



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS PUESTOS DE
TRABAJO EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
EMAPAT-EP”**

Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Industrial

AUTOR:

PABLO ANDRÉS VERDUGO PILLAGA

DIRECTORA:

ING. ELIANA COELLO PONS

Cuenca – Ecuador

2013



RESUMEN

El factor humano es esencial y la necesidad de seguridad es primaria en cualquier sistema de trabajo que se quiera desarrollar; el conocimiento que tengan los trabajadores sobre los riesgos producidos por las condiciones laborales es un factor determinante, por lo que se hace necesario identificarlos, evaluarlos y tomar acciones correctivas para la disminución o eliminación de los mismos.

El presente estudio propone un modelo de análisis y evaluación de riesgos de la Planta de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP del cantón El Tambo, a partir de información recopilada de los diferentes puestos de trabajo, a fin de presentar una matriz cuantificada que permita brindar información sobre los riesgos existentes en cada sección de la planta, sirviendo como modelo para la toma de decisiones por parte de la dirección administrativa sobre inversiones en seguridad.

Palabras claves:

Prevención, riesgos, Empresa de Agua Potable y Alcantarillado, puestos de trabajo.



ABSTRACT

The Human factor is essential and the need for safety is primary in any working system to be developed, the knowledge workers have about the risks caused by working conditions is a key factor, so identification of risks is necessary to evaluate them and take corrective action to reduce or eliminate them.

This study proposes a model for analyzing and evaluating the risks of the drinking water plant and sewer system of EMAPAT-EP of El Tambo city, from information collected from different working areas, in order to present a quantified matrix that allows as to provide information on existing risks in each section of the plant, serving as a model for decision making by administrative leadership on investments in security



ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	12
1 SISTEMA EMPRESA.....	12
1.1 LA EMPRESA.....	12
1.2 DESCRIPCIÓN.....	12
1.2.1 VALORES CORPORATIVOS.....	16
1.2.2 MISIÓN.....	17
1.2.3 VISIÓN.....	17
1.2.4 PERFIL ORGANIZACIONAL.....	18
1.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE EMAPAT-EP.....	20
CAPÍTULO II.....	21
2 GENERALIDADES.....	21
2.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	21
2.1.1 INTRODUCCIÓN.....	21
2.1.2 CONCEPTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	21
2.1.2.1 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	23
2.1.2.2 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	23
2.2 ACCIDENTE.....	24
2.2.1 CONCEPTO GENERAL.....	24
2.2.2 CONCEPTO LEGAL.....	25
2.2.3 ELEMENTOS DE UN ACCIDENTE.....	25
2.2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES.....	27
2.2.5 TIPOS DE ACCIDENTES.....	28
2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS.....	34
2.3.1 DEFINICIÓN DE RIESGO ²⁰	34
2.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES FACTORES DE RIESGOS....	35
2.3.3 GESTIÓN DE RIESGOS.....	37



CAPÍTULO III	43
3 IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	43
3.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA	43
3.1.1 RIESGOS FÍSICOS	44
3.1.1.1 ILUMINACIÓN	44
3.1.1.2 RUIDO	48
3.1.1.3 VENTILACIÓN	52
3.1.1.4 BARANDILLAS	54
3.1.1.5 PLATAFORMAS	56
3.1.2 RIESGO MECÁNICO	58
3.1.3 RIESGOS QUÍMICOS	60
3.1.3.1 VÍAS DE PENETRACIÓN	60
3.1.3.2 SUSTANCIA O MATERIA QUÍMICA PELIGROSA	61
3.1.3.3 TIPOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS	64
3.2 PLANTA DE AGUA POTABLE	65
3.2.1 ANÁLISIS PRÁCTICO	66
PROTECCIÓN EN MÁQUINAS	91
3.2.1.1 RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO DE AGUA	96
3.3 ALCANTARILLADO	129
3.3.1 SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE	130
3.3.2 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO	130
3.3.3 OTROS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	132
3.3.4 RIESGOS EN LA LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	133
3.3.4.1 RIESGOS FÍSICOS	133
3.3.4.1.1 RUIDO	133
3.3.4.1.2 VIBRACIONES	135
3.3.4.1.3 AMBIENTE	137
3.3.4.1.4 ILUMINACIÓN	138
3.3.4.2 RIESGOS BIOLÓGICOS	139
3.3.4.2.1 INHALACIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS	139
3.3.4.3 RIESGOS QUÍMICOS	149



3.3.5 INSPECCIONES DE SEGURIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO ...	150
3.3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR EL DERRUMBAMIENTO EN LAS EXCAVACIONES PARA ALCANTARILLAS.....	154
3.3.7 SEGURIDAD EN ESPACIOS CONFINADOS.....	158
3.4 RIESGOS PSICOSOCIALES.	160
3.4.1 FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO	161
3.4.2 CLASIFICACION DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO.....	161
3.4.3 CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES.....	162
3.4.4 PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES	163
3.4.4.1 INTERVENCIÓN SOBRE LA ORGANIZACIÓN	164
3.5 RIESGOS ERGONÓMICOS	166
3.5.1 PREVENCIÓN PARA RIESGOS CAUSADOS POR SOBRESFUERZOS, POSTURAS INADECUADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS.....	166
CAPÍTULO IV	172
4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	172
4.1 INTRODUCCIÓN:.....	172
4.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.	173
4.2.1 DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL RIESGO	173
4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	174
4.2.3 ACTIVIDADES PARA MOTIVAR SU USO.....	176
4.2.4 ASPECTOS LEGALES Y NORMAS TÉCNICAS	177
4.2.4.1 NORMAS TÉCNICAS	177
4.2.4.2 ASPECTOS LEGALES	178
4.2.5 PROTECCIÓN DE LA CABEZA	180
4.2.6 PROTECCIÓN DE LA CARA, OJOS Y OÍDOS	182
4.2.7 PROTECCIÓN RESPIRATORIA	187



4.2.8 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES Y TRONCO.....	192
4.2.9 OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN	198
4.2.9.1 CINTURONES.....	198
4.2.9.2 VESTIMENTA.....	200
4.3 SEÑALIZACIÓN	201
4.3.1 SEÑALIZACIÓN ÓPTICA	202
4.3.1.1 CLASES DE SEÑALIZACIÓN ÓPTICA	203
4.3.1.2 COLORES DE SEGURIDAD	204
4.3.1.3 TIPOS DE SEÑALES.....	205
4.3.1.3.1 SEÑALES DE PROHIBICIÓN	205
4.3.1.3.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA	206
4.3.1.3.3 SEÑALES DE OBLIGACIÓN	206
4.3.1.3.4 SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO.....	207
4.3.1.3.5 SEÑALES DE INCENDIOS	208
4.4 INCENDIOS.....	210
4.4.1 CLASES DE INCENDIOS.....	210
4.4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS.....	211
4.4.3 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	211
4.4.4 EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES	213
4.4.4.1 SELECCIÓN DE UN EXTINTOR PORTÁTIL	215
4.4.4.2 NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTÁTIL	216
4.4.4.3 SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD EN LAS DIFERENTES SECCIONES DE LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP. ...	218
CAPÍTULO V	226
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	226
5.1 CONCLUSIONES	226
5.2 RECOMENDACIONES.....	227
CAPÍTULO VI	230
6 BIBLIOGRAFÍA.	230



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, PABLO ANDRÉS VERDUGO PILLAGA, autor de la tesis "IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERO INDUSTRIAL. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 18 de Octubre del 2013


PABLO ANDRÉS VERDUGO PILLAGA
0302359963

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, PABLO ANDRÉS VERDUGO PILLAGA, autor de la tesis "IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 18 de Octubre del 2013


PABLO ANDRÉS VERDUGO PILLAGA
0302359963

Cuenca Patrimonio Cultural de la Humanidad. Resolución de la UNESCO del 1 de diciembre de 1999

Av. 12 de Abril, Ciudadela Universitaria, Teléfono: 405 1000, Ext.: 1311, 1312, 1316

e-mail cdjbv@ucuenca.edu.ec casilla No. 1103

Cuenca - Ecuador



AGRADECIMIENTO

- ❖ Al término del presente trabajo, siento, una emoción muy grande y me faltan las palabras para expresar mi agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera colaboraron para la culminación de este proyecto.
- ❖ Dejo pues impregnado en este trabajo una
- ❖ expresión de profundo agradecimiento:
- ❖ A dios por darme el ser y despertar en mi el apego, amor y deseo de superación basado en el estudio.
- ❖ A mis padres que con amor, sacrificio y dedicación nunca descuidaron de mi persona y desde pequeño me enseñaron a ser responsable, dedicado y respetuoso, manteniendo en mí siempre un deseo positivo de superación y de servicio a los demás.
- ❖ Mi sincero agradecimiento a mis maestros que con nobleza y sacrificio vertieron todo su apostolado en mi alma, agradeciendo muy especialmente a quien me guio y ayudo en todo momento sin escatimar esfuerzo y así poder llegar con éxito a la conclusión de este proyecto de tesis, hablo pues de la **Señora Ingeniera Eliana Coello Pons**, a quien nuevamente dirijo mi profundo agradecimiento.

PABLO VERDUGO



DEDICATORIA

❖ Este trabajo va dedicado especialmente con todo mi amor a:

❖ **Mis Padres. Mi Hija. Mi Esposa y Mis Hermanos:**

Como muestra de un inmenso amor y respeto dedico este pequeño pero muy laborioso esfuerzo a los Seres más especiales de mi vida, quienes sirvieron como inspiración y me brindaron todo su apoyo para la culminación de esta etapa estudiantil, la misma que me ha capacitado para un futuro mejor y que siempre pondré al servicio del bien, la verdad y la justicia

PABLO ANDRÉS



CAPÍTULO I

1 SISTEMA EMPRESA

1.1 LA EMPRESA

EMAPAT-EP: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado El Tambo - Empresa Pública¹.


El Consejo Cantonal de EL TAMBO resolvió aprobar la ordenanza de constitución para la creación de La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón El Tambo (EMAPAT) en sesiones ordinarias celebradas el 20 y 27 de septiembre del 2005. A partir del año 2006, inició con la prestación de servicios para toda la ciudadanía y en el año 2011 tomó el nombre de EMAPAT-EP (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado El Tambo - Empresa Pública) convirtiéndose en una empresa pública.

1.2 DESCRIPCIÓN

EMAPAT-EP es una empresa dedicada a la prestación de servicios de “**agua potable y alcantarillado**”; teniendo alrededor de 1600 usuarios pertenecientes tanto al área urbana como rural del cantón El Tambo de la provincia del Cañar. El cuadro siguiente detalla el número de trabajadores existentes en cada sección.


¹DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. “Manual de la Estructuración Detallada de la Empresa EMAPAT-EP”. Tambo, 2005. pág. 2.

**Cuadro N. 1**

 NOMINA DE PERSONAL Y SECCIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA EMAPAT-EP	
SECCIÓN	NÚMERO DE TRABAJADORES
Gerencia General	1
Secretaría General	1
Dirección Financiera	1
Contadora	1
Bodega de Herramientas	1
Jefatura de Personal	1
Tesorería	1
Jefatura Técnica	1
Jefatura Informática	1
Inspectoría de Obras Públicas	1
Chofer	1
Laboratorio de Análisis de Agua Tratada	1
Hoja 1/2	

Fuente: EMAPAT-EP, "Nomina de Personal EMAPAT-EP", **Realizado por:** El Autor,

Cuadro N. 2

 NOMINA DE PERSONAL Y SECCIONES DE TRABAJO EN LA EMPRESA EMAPAT-EP	
SECCIÓN	NÚMERO DE TRABAJADORES
Auxiliar de Laboratorio	1
Operadores de Planta	3
Asesoría Jurídica	1
Asistencia Administrativa	1
Asistencia de Servicios Generales	1
Guardiana	1
Operación, Mantenimiento y Reparación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado	6
TOTAL	26
Hoja 2/2	

Fuente: EMAPAT-EP, "Nomina de Personal EMAPAT-EP", **Realizado por:** El Autor,

La empresa está ubicada en las calles Panamericana Central y David Campoverde, Tambo – Ecuador. Funciona en un edificio cuya planta baja tiene una superficie de 120 m² y una altura de 3 m, donde se controla actividades correspondientes al alcantarillado del cantón. En la planta alta con una superficie de 100 m² y con la misma altura, funcionan las oficinas de: Auxiliar



de Contabilidad, Guarda-Almacén (Bodeguera), Auxiliar de Servicios Administrativos, Chofer e Inspectoría, ambas plantas se comunican mediante una escalera ubicada en la parte posterior .

La planta de tratamiento de agua para el consumo de la ciudadanía en general, se encuentra ubicada a un kilómetro de la empresa en el sector llamado Cuchocorral, siendo la superficie de 500 m², donde se encuentran ubicados: el laboratorio, aquí se realiza el análisis y tratamiento respectivo del agua, filtros dinámicos los cuales sirven para retener todo lo arrastrado por el agua durante el proceso de captación, plantas de tratamiento de agua cruda, reservas de agua tratada y bodega de productos químicos.



Foto N. 1



Fuente: file:///C:/Documents%20and%20Settings/Marcelo/El%20Tambo%20Map%20_%20Ecuador%20Google%20Satellite%20Maps.htm, "Ubicación de la Empresa EMAPAT-EP" Abril del 2013



1.2.1 VALORES CORPORATIVOS

EMAPAT- EP resalta valores corporativos tales como²:

Vocación de Servicio al Cliente: Es un elemento fundamental en la vida de cualquier empresa dado que el más valioso activo es justamente el Cliente. Sin el reconocimiento de parte del cliente, del valor agregado que EMAPAT- EP le brinda cada día y la atención y trato que recibe, sería imposible alcanzar objetivo institucional alguno.

Productividad: Ser productivo significa desarrollar todas las acciones que conduzcan una organización al logro de su meta y sus objetivos fundamentales. En otras palabras, toda acción que desvíe o aleje a la Empresa de su Misión o Visión, es una acción improductiva.

Sinergia: Es toda la suma de las partes. Este valor corporativo supone el aprovechamiento permanente de las iniciativas, elementos y propósitos comunes de las distintas áreas de la Empresa, la focalización y unificación de los esfuerzos y recursos disponibles para el logro de los objetivos fundamentales.

Actitud positiva frente al cambio: Quien no avanza, retrocede, quienes no sean capaces de asimilar el cambio y el mejoramiento continuo, se quedarán atrás, puesto que la nueva cultura del cliente y el mercado actual exigen mejorar la posición competitiva de la Empresa; la comprensión de la actitud hacia el cambio, concebido como proceso de mejora continua, es mucho mejor que cualquier movimiento que el tiempo consigue.

Honor: Este valor exalta toda la calidad humana que todo el personal de EMAPAT-EP debe conservar. Honor significa respeto, honestidad, honradez, pundonor, dignidad, virtud, vergüenza, modestia, cualidades que deben estar presentes en las relaciones diarias del personal con todos los clientes internos y externos.

²DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Ob. Cit. pág. 4.



Respeto: Como forma de comunicación que cuide la integridad y dignidad de las personas en el trato interno y externo.

Ética: Definimos como los derechos y obligaciones de las personas, las reglas morales que las personas aplican cuando toman decisiones y la naturaleza de las relaciones entre personas.

1.2.2 MISIÓN

La Misión de EMAPAT- EP (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de El Tambo – Empresa Pública), es la satisfacción plena de brindar los servicios de agua potable apta para el consumo humano, garantizando de esta manera la utilidad en buenas condiciones del líquido vital; así como también el de proveer un buen servicio de alcantarillado en todos los sectores del cantón proporcionando un manejo adecuado de las aguas servidas, contribuyendo de esta manera a la conservación, mantenimiento del medio ambiente y el bienestar de la sociedad en general³.

1.2.3 VISIÓN

EMAPAT-EP (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de El Tambo – Empresa Pública), será⁴ siempre una empresa necesaria y útil para la comunidad tambeña, por su reconocido prestigio, confianza y credibilidad; por la excelente calidad del líquido vital y el buen servicio de alcantarillado que ofrece a los sectores que atiende y por la seguridad, estabilidad y bienestar que brinda a todos sus empleados.

EMAPAT-EP se caracteriza por ser una empresa en desarrollo, por su flexibilidad, por adaptarse a los cambios del entorno y demandas de sus clientes, por el mejoramiento continuo en brindar sus servicios y mantener una filosofía de que el usuario es lo primero, por el trabajo en equipo, por la comunicación efectiva que existe en todos los niveles y áreas de la organización; y por la preocupación permanente para lograr la satisfacción

³DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Ob. Cit. pág. 5.

⁴DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Ob. Cit. pág. 6.



laboral de su personal disponiendo así de recursos humanos capacitados, motivados y comprometidos con la empresa.

1.2.4 PERFIL ORGANIZACIONAL

La Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP, está conformada por los siguientes niveles administrativos⁵:

- a) Nivel Directivo.
- b) Nivel Ejecutivo.
- c) Nivel Asesor.
- d) Nivel de Apoyo.
- e) Nivel Operativo.

Nivel Directivo: Constituye la más alta autoridad conformado por el Alcalde del cantón como presidente del directorio de EMAPAT-EP y los representantes de los usuarios así como del consejo, según los estatutos de la Empresa Municipal.

Nivel Ejecutivo: Forma la más alta autoridad administrativa, que ejerce el gobierno y la administración municipal y está representado por el Gerente General de la Empresa Municipal EMAPAT-EP.

Nivel Asesor: Este presta servicio técnico y especializado a la empresa y está conformado por:

- Auditoría Externa
- Auditoría Interna.
- Asesoría Jurídica.

Nivel de Apoyo: Constituido por la Secretaria General que actúa a órdenes del Gerente y brinda asistencia diaria en los asuntos administrativos.

Nivel Operativo: Responsable de la eficiente administración de los recursos humanos materiales financieros, tecnológicos y logísticos; y de la ejecución de los planes y programas conformado a su vez por:

⁵DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Ob. Cit. pág. 8.

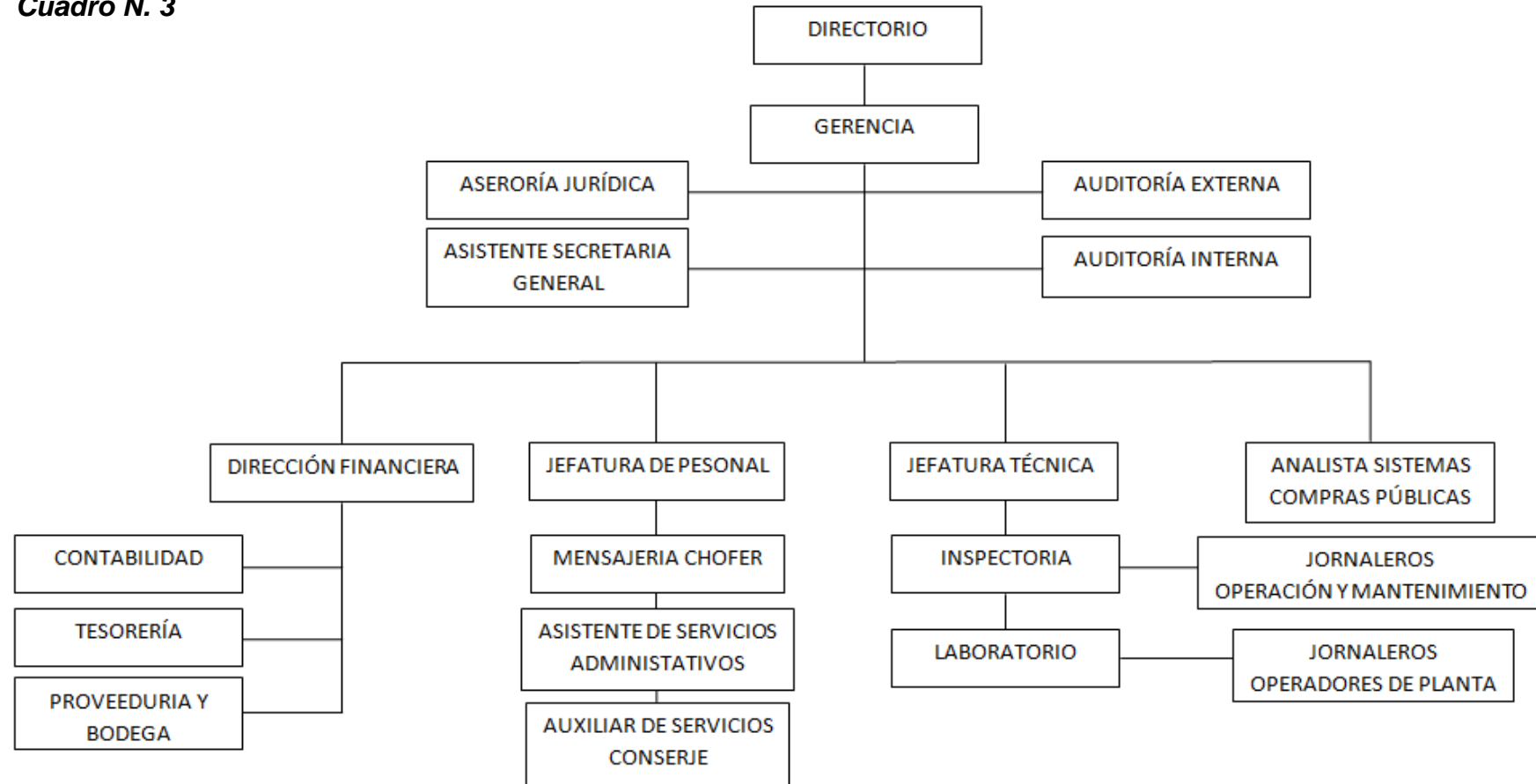


- **Jefatura de Personal (Recursos Humanos):**
 - Conductor.
 - Auxiliar de Servicios Generales.
 - Asistente de Servicios Administrativos.
- **Jefatura Financiera-Comercial, con las áreas de:**
 - Contabilidad.
 - Tesorería.
 - Proveeduría y Bodega.
- **Jefatura técnica de Agua Potable y Alcantarillado, con las áreas de:**
 - Obras y Mantenimiento de Agua Potable y Alcantarillado.
 - Lectura y Facturación por el consumo de Agua Potable y utilización de Alcantarillado.
- **Jefatura de Sistemas y Compras:**
 - Analista de Sistemas y Compras Públicas.



1.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE EMAPAT-EP⁶

Cuadro N. 3



Fuente: EMAPAT-EP, “Organigrama EMAPAT-EP”, Agosto del

⁶DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Ob. Cit. pág.9



CAPÍTULO II

2 GENERALIDADES

2.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

2.1.1 INTRODUCCIÓN

Toda empresa, sea pública o privada necesita incorporar la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, porque al proteger al trabajador favorece directamente a la expansión y solidez de la empresa, conociendo además que las repercusiones sociales y económicas de los accidentes de trabajo son alarmantes.

La causa de accidentes es difícil de determinar; pero la mayoría de estos ocurren por una combinación de factores técnicos y factores humanos en proporciones variables.

Para conseguir la eficaz colaboración del personal, ésta tiene que ser voluntaria y para ello es necesario, primeramente el pleno conocimiento de cada persona de que la eliminación de los riesgos que provocan los accidentes, **redundan en beneficio propio, y en defensa del patrimonio material de la misma Empresa; tanto en el campo social, económico y administrativo.**

La finalidad de organizar y establecer un programa de Seguridad Industrial en la Empresa es determinar y conocer los riesgos que pueden provocar accidentes y en base de esto, determinar medidas preventivas y recomendaciones que puedan de alguna forma disminuir los accidentes y crear en el personal de trabajadores la conciencia y la responsabilidad de Seguridad, **ya que la meta fundamental que persigue la prevención de riesgos es la defensa del recurso más importante, EL HOMBRE.**

2.1.2 CONCEPTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad aplicada a los centros de trabajo tiene como objetivo salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores por medio del dictado de normas encaminadas tanto a que les proporcionen las



condiciones para el trabajo, como a capacitarlos y adiestrarlos para que eviten, dentro de lo posible, las enfermedades y los accidentes laborales⁷.

La Seguridad Industrial tiene como misiones fundamentales:

- a) Que los lugares de trabajo y las máquinas estén provistos de mecanismos o aparatos que impidan el accidente, que permanentemente deben defender al trabajador. Ello quiere decir que no basta con disponer del mecanismo preventivo, sino que hay que vigilarlo para que cumpla su cometido.
- b) Evitar por medio de dispositivos necesarios, que se produzca una inadecuada contaminación de la atmósfera (gérmenes, polvo, sustancias tóxicas, etc.) que provoque una alteración de la salud en el individuo.
- c) Hacer que el ambiente de trabajo sea agradable. Un ambiente acogedor lleva consigo una estimable disminución de toda clase de accidentes. Consiguiéndose con ello un aumento de la producción. Por tanto, se hace importante estudiar las condiciones que deben cumplir: la atmósfera (temperatura: frío o calor), la iluminación adecuada para cada trabajo, los ruidos y vibraciones del ambiente, etc.

La seguridad industrial es entonces el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con el motivo de su actividad laboral. Por tanto, es importante establecer que la seguridad es un instrumento de prevención de los riesgos⁸.

⁷Seguridad Industrial:<<http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml>> F. Cónsul.: Diciembre 2011

⁸VIVAR Crespo Efraín. "Curso de Seguridad Industrial", Universidad de Cuenca. Facultad de CCQQ. Escuela de Ingeniería Industrial. Cap. I, pág. 2



2.1.2.1 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad beneficia tanto al personal como a los elementos físicos, y su aplicación es rentable.

Sus objetivos básicos y elementales son:

- ❖ Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- ❖ Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- ❖ Mejorar la imagen de la Empresa y por ende la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.
- ❖ Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes, y la causa de los mismos.
- ❖ Asignar los recursos necesarios para implementar un plan de Seguridad que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, y contar con sus propios índices de frecuencia y gravedad⁹.

2.1.2.2 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

Con frecuencia es necesario que la empresa adopte incentivos para que todo su personal se involucre y cumpla las medidas de seguridad, para evitar riesgos en el trabajo

Ciertamente es necesario estimular y contar con los recursos de la administración, para que se implanten los más eficientes medios de producción en el trabajo, pero hay que pensar al mismo tiempo; que una administración laboral verdaderamente responsable, tiene la obligación de tomar en primer término, las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los

⁹ VIVAR Crespo Efraín. Ob. Cit. Cap. I, pág. 4



trabajadores. En esencia, el aspecto central de la seguridad e higiene del trabajo reside en la protección de la vida y la salud del trabajador, el ambiente de la familia y el desarrollo de la comunidad.

Solo en segundo término, si bien muy importante por sus repercusiones económicas y sociales, debemos colocar las consideraciones sobre pérdidas materiales y quebrantos en la productividad de la Empresa, inevitablemente que acarreen también los accidentes y la insalubridad en el trabajo. Estas pérdidas económicas pueden ser cuantiosas y perjudicar no sólo a la Empresa directamente afectada, sino que repercuten sobre el crecimiento de la población en general.

De ahí que la prevención en el trabajo, interese a la colectividad ya que toda la sociedad, ve mermada su capacidad económica y padece indirectamente las consecuencias de la inseguridad industrial¹⁰.

2.2 ACCIDENTE

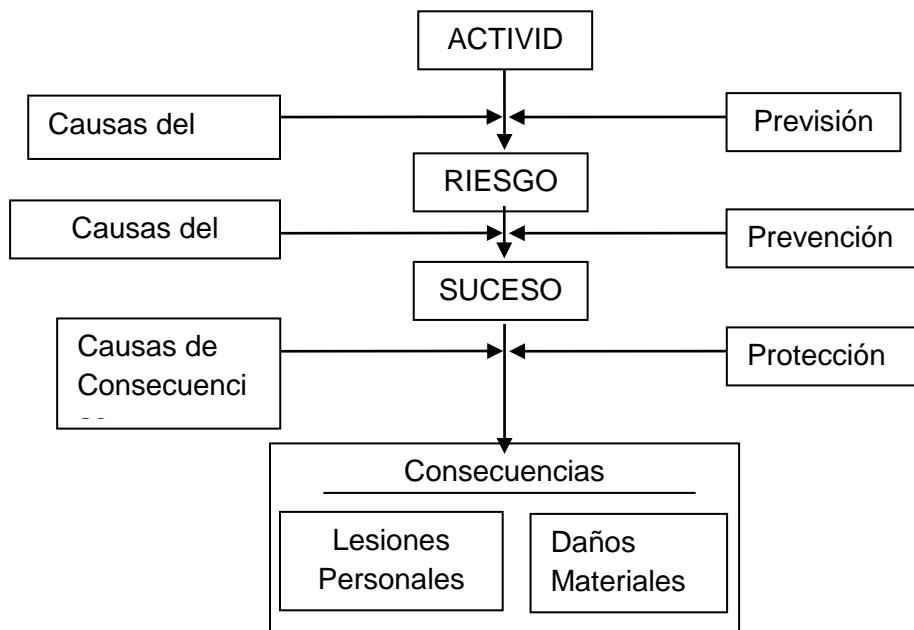
2.2.1 CONCEPTO GENERAL

En la Seguridad Industrial, el accidente es todo suceso anormal, no querido ni deseado, que rompe la continuidad del trabajo de forma súbita e inesperada y que conlleva al riesgo potencial de daños para las personas.

En el campo empresarial, en donde el planteamiento y la programación son esenciales, para obtener una producción adecuada a las necesidades del mercado, optimización de fábrica, costos, etc. cualquier interrupción en la programación constituye un **ACCIDENTE**, y cuyas repercusiones serán muy diversas, dependiendo del tipo de él. En otro término un accidente de trabajo, es un acontecimiento normalmente violento, ocasionado por una causa externa, produciendo a la persona lesiones corporales, y a veces la muerte.

La Figura muestra el Esquema Cronológico de un Accidente¹¹.

¹⁰ Evaluación de Riesgos Laborales: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral> F.
Cónsul.: Diciembre del 2011

Figura N. 1

Fuente: Evaluación de Riesgos Laborales: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral>, “Cronología de un Accidente”, Diciembre del 2011

2.2.2 CONCEPTO LEGAL

“El estatuto codificado del IESS en su Art. 174 señala: Para efectos de este Seguro; Accidente del Trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. También se considera Accidente de Trabajo, el que sufre el asegurado al trasladarse directamente desde su domicilio al lugar de trabajo o viceversa.”¹².

2.2.3 ELEMENTOS DE UN ACCIDENTE¹³

Con el fin de entender mejor la ocurrencia de los accidentes no deseados, será de gran ayuda considerar los cuatro elementos principales involucrados en la operación total de la Empresa. Estos son: el hombre, los equipos, los materiales y el ambiente.

¹¹ Evaluación de Riesgos Laborales: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral> F. Cónsul.: Diciembre del 2011

¹² <http://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1469/ESTATUTOIESS.pdf>.

¹³ Evaluación de Riesgos Laborales: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral> F. Cónsul.: Diciembre del 2011



Estos cuatro elementos deben relacionarse o interactuar correctamente pero esto puede crear problemas que pueden terminar en accidentes.

A. EL HOMBRE: Este elemento incluye tanto al personal de producción como de administración. A pesar de que se considera que el trabajador es la persona que mayormente está involucrada en un accidente de trabajo; pero no necesariamente es así, por lo que debemos recordar la relación trabajador-administración, cuando determinamos cuáles son realmente las causas que influyen sobre el hombre.

B. LOS EQUIPOS: Entre ellos están las herramientas y maquinarias con la que trabaja el operario; esta última puede incluir prensas y tornos, como también grúas, montacargas y vehículos de diverso orden. Este elemento de operaciones empresariales ha sido una de las fuentes principales de accidentes.

En años recientes el diseño incorrecto de los controles y su orden de colocación en la maquinaria y en el equipo, han sido frecuentemente indicados como la fuente de muchos accidentes relacionados con los problemas de seguridad, calidad y producción. El poner énfasis en los equipos mecánicos no significa quitarle importancia a las causas de accidentes derivadas de herramientas tan simples como llaves, martillos, platos y cinchos.

C. LOS MATERIALES: Los materiales con que la gente trabaja, usa o fabrica es otra de las fuentes principales de accidentes. Estos pueden ser filosos, pesados, tóxicos o pueden estar calientes; en todos los casos, este elemento del sistema empresarial, puede ser causa de accidentes.

D. AMBIENTE: El ambiente está formado por todo lo material o físico que rodea a la gente y que incluye el aire que respira y los edificios que albergan. El ambiente está relacionado generalmente con la iluminación, las intensidades de ruido, y las condiciones atmosféricas. Este elemento de la operación empresarial representa la fuente de las causas en un



número en aumento de condiciones relacionadas con las enfermedades y la salud. Además el ambiente ha sido señalado también como la mayor causa de accidentes, asociados con el ausentismo y la mala calidad del trabajo.

2.2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES¹⁴

En todo accidente intervienen dos factores: el factor humano y el factor material, pudiendo resultar afectados uno o ambos, como consecuencia de un accidente. Basándose en estas premisas se formula la siguiente clasificación:

- a. Accidente con lesión grave o mortal:** Conocido también como accidentes con pérdida de tiempo o inhabilitantes y son aquellos que alejan a la víctima de su centro de trabajo por un lapso mayor de un día laborable. Los accidentes mortales son considerados dentro de este grupo siempre por razones estadísticas, pero se ha establecido al mismo tiempo un sistema de cuantificación a fin de reflejar su gravedad.
- b. Accidentes con lesión leve:** Se considera dentro de este grupo todos aquellos accidentes, en que la ausencia del accidentado de su centro de trabajo es inferior a un día, o aquellos que solamente merecen atención de botiquín en la misma planta, reanudando su trabajo inmediatamente después de su curación.
- c. Accidentes sin lesión pero con daños o averías:** Son aquellos en que no se producen lesiones, pero sí daños o averías en la propiedad o en el material de trabajo, cuyas recuperaciones económicas dependerán de la magnitud de los daños sufridos, pues en algunos casos provocaran inclusive pérdidas de mercado por falta de abastecimiento oportuno o incumplimiento de contratos.
- d. Accidentes sin lesión y sin daño:** Debido a que muchas personas a pesar del concepto moderno de accidente, continúan relacionando el

¹⁴ Cortes Díaz José María, Seguridad e Higiene en el Trabajo, "Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales", Editorial Tebar, Madrid-España, 2001, págs. 30-40.



accidente con las lesiones, daños o averías y aquel en no se produce ni uno ni otro, no lo consideran accidente, algunos especialistas han dado en llamarles **“casi accidente o incidente”**, con el objeto de lograr su inclusión estadística dentro del programa de seguridad, ya que a pesar de que en esa oportunidad no se produjeron ni lesiones ni daños, de no tomarse medidas correctivas para evitar su repetición, continuarán potencialmente las condiciones de accidentalidad que lo produjeron y por consiguiente en cualquier momento puede volver a presentarse con resultados impredecibles.

Es importante la inclusión de todo accidente, dentro de un programa efectivo de seguridad, ya que evitando su repetición se solucionarán realmente sus problemas pues **“el accidente sin lesiones ni daños hoy, puede ser mañana la causa de otro con lesiones y daños graves”**.

2.2.5 TIPOS DE ACCIDENTES

No todos los factores que influyen en el periodo de tiempo en que un obrero accidentado falta a su trabajo son fáciles de determinar, y los índices de frecuencia basados en lesiones con baja o graves no dan la medida con respecto a la seguridad de un trabajo cualquiera. La gravedad de las lesiones sin embargo indica el buen o mal resultado obtenido por una industria en la prevención de lesiones significativas, lo cual debe ser objetivo principal de todas las personas interesadas por la seguridad.¹⁵

El tipo de accidente se define como **“El contacto más o menos violento entre el individuo y la parte material”**.

Los accidentes pueden ser:

- I. **Accidentes por Manipulación:** La elevación manual y el traslado de artículos dan origen a más accidentes que cualquier otra actividad. La mayoría de estos accidentes pueden estar relacionados a unos o más de los siguientes factores:

¹⁵ Vivar Crespo Efraín. Ob. Cit. Cap. II págs. 3-6.

- Técnicas defectuosas de elevación de cargas.
- Cargas demasiadas pesadas o incómodas.
- No llevar la protección o seguridad personal, especialmente en manos y pies.

Figura N. 2



Fuente:

http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,

- II. Accidente por Caídas de Personas:** Entre las causas corrientes de caída al mismo nivel figuran las debidas al suelo mal conservado, desigual o escurridizo, o calzado inadecuado. Las escaleras de mano defectuosas o inseguras, son causas de muchas caídas a diferente nivel, al igual que los escalones y escaleras deterioradas, las plataformas de trabajo inadecuadamente construidas o mal protegidas, las aberturas en los suelos sin protección, los tejados frágiles. Una iluminación insuficiente también influye en los accidentes.

Figura N. 3



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Caída de Personas", Enero del 2012

- III. Accidente por Maquinaria en Movimiento:** Puede decirse que la mayoría de los accidentes podrían evitarse con la utilización de resguardos de protección y un cuidado razonable en el uso. Del resguardo o protección de maquinaria se puede indicar los siguientes riesgos principales:

- a) Que se enganchen las ropas, el cabello, joyas, etc., en los ejes de transición o en los salientes de dichos ejes.
- b) Que quede atrapada alguna parte del cuerpo entre los casquillos de los rodillos, entre correas y poleas, engranajes, cilindros, etc.
- c) Aplastamiento generalmente de la mano o el brazo, por máquinas en las que una parte se cierra sobre el material que se elabora, como prensas mecánicas, prensas para trajes, máquinas de pasta de papel, etc.
- d) Quedar atrapado por una parte móvil de la máquina, como tornillos sin-fin, batidoras, paletas o tocar bordes cortantes, como las guillotinas para cortar papel, entenallas, sierras para madera o metal, etc.¹⁶

Figura N. 4



Fuente: http://www_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Maquinaria en Movimiento", Enero del 2012

IV. Accidente por Choques Contra Objetos: Los accidentes por impacto o colisión tienen a menudo por causas el agolpamiento en los recintos de fábrica y talleres, la obstrucción de las entradas, etc. Una buena conservación y limpieza, almacenamiento ordenado y buena iluminación podrían evitar muchos accidentes.

¹⁶ Vivar Crespo Efraín. Ob. Cit. Cap. II Págs. 3-6.

Figura N. 5

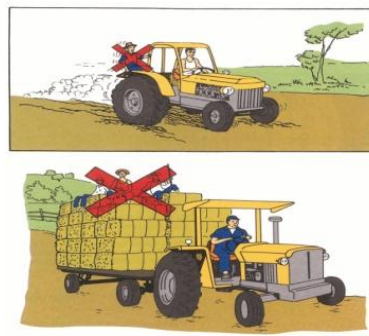


Fuente:

http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Choque contra Objetos", Enero del 2012

- V. Accidente por Transporte:** Los riesgos relacionados con los camiones y vagones de descarga, vías y apartaderos vienen a ser los mismos de los transportes generales de carreteras. Los riesgos específicos son los que originan el transporte interior de la fábrica, como carretillas de mano y mecánicas sobrecargadas o en mal estado, conducidas por trabajadores inexpertos y por la obstrucción de los huecos en entradas.¹⁷

Figura N. 6



Fuente:

http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Transporte", Enero del 2012

- VI. Accidente por Caída de Objetos:** Pueden caer objetos pesados desde lugares de trabajo inadecuadamente protegidos y los materiales o

¹⁷ Vivar Crespo Efraín Ob. Cit. Cap. II págs. 3-6.

mercaderías mal apiladas pueden derrumbarse. Algunas veces podría haber una lesión llevando la cabeza desprotegida.¹⁸

Figura N. 7



Fuente:

http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Caída de Objetos", Enero del 2012

- VII. Accidente por Herramientas Manuales:** las herramientas defectuosas, inadecuadas o mal utilizadas, son causa frecuente de lesiones.

Figura N. 8



Fuente:

http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Herramientas Manuales", Enero del 2012

- VIII. Otros o Varios:** Entre los tipos de accidentes que se producen figuran los siguientes:

- **Accidente Eléctrico:** Una gran proporción de accidentes eléctricos tienen por causa el no mantener una eficiente toma a tierra en los aparatos estables o portátiles, además de los defectos de los motores eléctricos o de sus instalaciones alámbricas.

¹⁸ Vivar Crespo Efraín, Ob. Cit. Cap. II págs. 3-6.

Figura N. 9



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente Eléctrico", Enero del 2012

- **Accidente por Quemadura o Explosión:** Aunque los incendios catastróficos con muchos daños materiales pueden también causar muertes y lesiones, la mayoría de los accidentes por incendio no se desarrollan de este modo. Son causados más bien por incidentes menores, tales como la ignición de un líquido inflamable derramado, desechos o ropas impregnadas por una colilla o a veces una chispa. Sin embargo las lesiones originadas por grandes explosiones de vapores inflamables o polvo combustible tienen a menudo origen en pequeños incidentes como la soldadura o corte de recipientes que contienen vapor o líquido inflamable o por el mal estado de las instalaciones de gas.

Figura N. 10



Fuente:
http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Accidente por Quemadura o Explosión", Enero del 2012

- **Accidente por Fallos de planta y maquinaria:** El fallo de ascensores, grúas y maquinaria elevadora, estallido de ruedas abrasivas, volantes y centrífugas, puede causar grave daño material, pero la importancia de la lesión humana es a veces



fortuita, aunque no por ello debe concedérselas menor atención. El examen, inspección y verificación regular y un buen sistema de conservación, junto con la estricta observancia de los límites máximos de carga, velocidad y presión, pueden evitar riesgos y sucesos de esta índole.¹⁹

2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

La Seguridad y Salud en el Trabajo tiene el propósito de crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños, que puedan afectar su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente, y propiciando así la elevación de la calidad de vida del trabajador y su familia y la estabilidad social.

2.3.1 DEFINICIÓN DE RIESGO²⁰

Diversas definiciones de Riesgo:

Riesgo: "Es la posibilidad de ocurrencia de eventos indeseados como consecuencia de condiciones potencialmente peligrosas creadas por las personas y por diferentes factores u objetos". (Sevilla).

"La palabra **riesgo** expresa la posibilidad de pérdida de la vida o daño a la persona o propiedad" (Perdomo).

Riesgo: "Combinación de la probabilidad de que ocurra un daño y la gravedad de éste" (NC 18000).

Riesgo: "Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas causado a través de accidentes, enfermedades, incendios o averías. (Domínguez, 1993).

Riesgo: "Es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, iniciales o ambientales en un sitio en particular y durante un

¹⁹ Vivar Crespo Efraín Ob. Cit. Cap. II págs. 3-6.

²⁰ Evaluación de Riesgos, "Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos"
<http://www.expo_como_identificar_peligros/pdf.html> F. Cónsul.: Enero del 2012



período de tiempo definido, se obtiene de relacionar las amenazas con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. (Lavell).

Riesgo: "Posibilidad presente de la ocurrencia de un hecho infausto" (Aguirre).

Coincidiendo con cada uno de los autores y sus definiciones a cerca del riesgo se puede decir que, **riesgo es la posibilidad de que un trabajador o una institución sufran determinado daño derivado del trabajo.**

2.3.2 CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES FACTORES DE RIESGOS

- **RIESGO FÍSICO:** Son aquellos factores inherentes al proceso u operación en nuestro puesto de trabajo y sus alrededores, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, radiaciones ionizantes y no ionizantes.
- **RIESGOS QUÍMICOS:** Los riesgos químicos son los constituidos por materia inerte. Pueden presentarse en el aire en forma de moléculas individuales (gas o vapor), o de grupos de moléculas unidas, formando aerosoles (sólidos o líquidos). Existen muchas probabilidades de daños por manipulación o exposición a agentes químicos, de uso frecuente en áreas de investigación, de diagnóstico, o con desinfectantes y esterilizantes.
- **RIESGOS BIOLÓGICOS:** Los riesgos biológicos son seres vivos que, siguiendo la definición de riesgos, pueden producir efectos nocivos sobre la salud. Se trata de organismos con un determinado ciclo de vida que, al penetrar en el hombre produce la aparición de enfermedades. Una clasificación básica según sus características los dividiría en cuatro grupos:
 - Virus
 - Bacterias
 - Hongos
 - Protozoos



- **RIESGOS PSICOFISIOLÓGICOS:** Causados por factores humanos, pueden ser organizativos o sociológicos, todos ellos inherentes al ser humano.

Otros Riesgos:

- **RIESGOS MECÁNICOS:** Los riesgos mecánicos son aquellos relacionados con la fatiga física, actividad física y dinámica, también aquí se incluyen la intensidad del trabajo, y posiciones incómodas.
- **RIESGOS ERGONÓMICOS:** Son aquellos derivados de la fatiga, la monotonía, y la sobre carga física y mental, debido a la inadecuada adaptación de los sistemas o los medios de trabajo al trabajador o viceversa y, por consecuencia estos riesgos son capaces de originar una disminución en el rendimiento laboral.

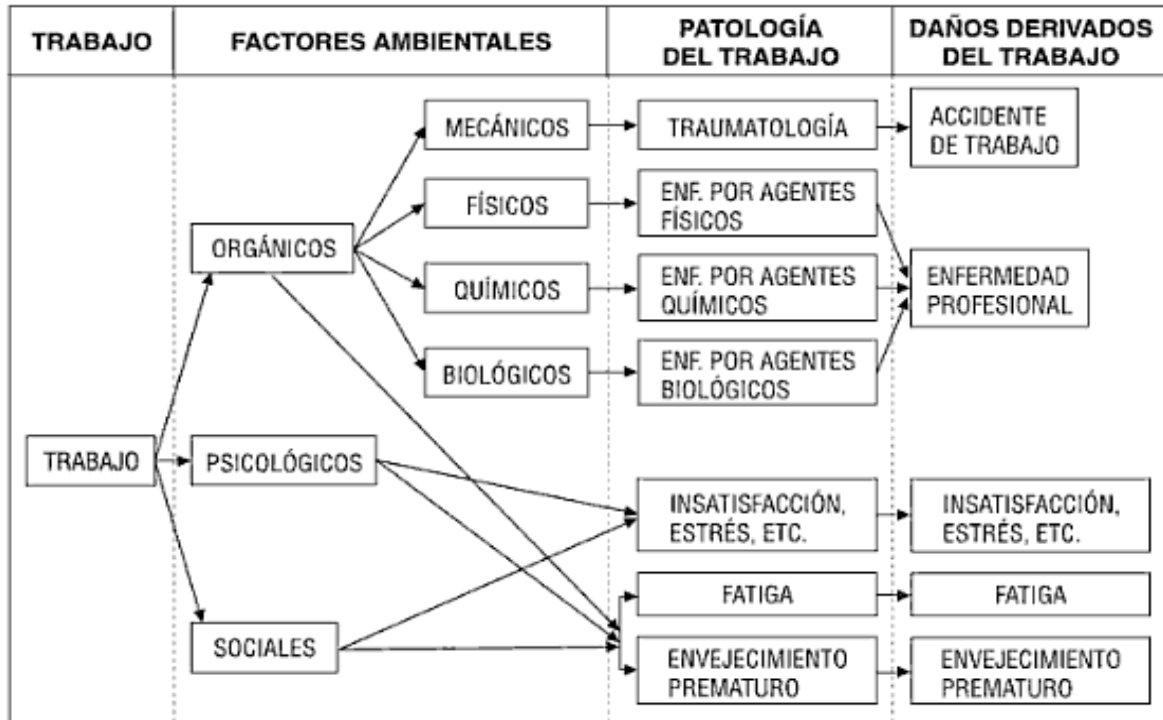
- **INCIDENCIA DE LOS FACTORES DE RIESGO SOBRE LA SALUD**

El trabajo por medio de las modificaciones ambientales del mismo, ejerce sobre el individuo una notable influencia, pudiendo dar lugar a la pérdida de equilibrio en la salud y originar daños derivados del trabajo.

En el siguiente cuadro se muestran los principales daños de trabajo a los cuales se debería prestar especial atención²¹.

²¹ CORTÉS Díaz José María, Ob. Cit. , pág. 30

Cuadro N. 4



Fuente: CORTÉS Díaz José María, *Seguridad e Higiene en el Trabajo. "Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales"*, Editorial Tebar, Madrid – España, 2001, Febrero del 2012

2.3.3 GESTIÓN DE RIESGOS "Gestión de Riesgos es un proceso efectuado por el directorio, la administración superior y otros miembros de la organización, basado en la estrategia y a lo largo de la empresa, diseñado para identificar potenciales eventos que puedan afectar a la entidad".

Elementos Principales

Los elementos principales del proceso de administración del riesgo, son los siguientes:

- Establecer el contexto:** Establecer el contexto estratégico, organizacional y de administración del riesgo en el cual el resto del proceso tomará lugar. Se deben en primer término, establecer los criterios contra los cuales se evaluarán los riesgos y definir la estructura del análisis.
- Identificación de riesgos:** Identificar qué, por qué y cómo las cosas pueden suceder como la base para mayores análisis.



c. **Análisis de riesgos:** Determinar los controles existentes y los riesgos analizados en términos de consecuencia y probabilidad en el contexto de esos controles. El análisis debe considerar el rango de consecuencias potenciales y como probablemente esas consecuencias pueden ocurrir. La consecuencia y la probabilidad son combinadas para producir un nivel de riesgo estimado.

d. **Evaluación de riesgos:** Comparar los niveles de riesgo estimados contra el criterio preestablecido. Esto permite priorizar los riesgos así como identificar las prioridades de la administración. Si los niveles de riesgo establecido son bajos, entonces los riesgos podrían caer en una categoría aceptable y podría no necesitarse un tratamiento.

e. **Tratamiento de riesgos:** Aceptar y monitorear los riesgos de prioridad baja. Para otros riesgos, desarrollar e implementar un plan de manejo específico dentro del cual se incluyen consideraciones de fundamento²².

Este método permite valorar de la manera más clásica, cualitativamente, teniendo en cuenta la probabilidad de que un riesgo se ponga en manifiesto, las consecuencias de que dicho riesgo acarrea, y valorar los riesgos que son medibles.

- **Determinación de la Magnitud de Riesgos**

Para la determinación de la magnitud de riesgo, se toma en consideración que el Nivel de Riesgo es igual al nivel de probabilidad de ocurrencia multiplicada por el nivel de consecuencia que implica dicho riesgo.

- **Probabilidad de que ocurra el daño**

La probabilidad de ocurrencia del daño puede ser graduado, desde baja hasta alta, dependiendo lo que se analice.

²² Gestión de Riesgos: Metodología Australiano/Neozelandés
<<http://www.monografias.com/trabajos73/gestion-riesgos/gestion-riesgos3.shtml>> F. Cónsul.: Marzo del 2012

- **Consecuencia del daño**

Para determinar la potencial consecuencia del daño, se debe considerar lo siguiente:

- a) Daños a la persona
- b) Daños materiales

A continuación se muestran los correspondientes cuadros de probabilidad, y consecuencias del daño.

Cuadro N. 5

PROBABILIDAD	
ALTA	El daño ocurrirá siempre o casi siempre
MEDIA	El daño ocurrirá ocasionalmente
BAJA	El daño ocurrirá raras veces

23

Fuente:
http://web.jet.es/amozarrain/Niveles_Riesgo.pdf,
"Grado de Probabilidad", Marzo del 2012

Cuadro N.6

CONSECUENCIAS		
	DAÑOS A LA PERSONA	DAÑOS MATERIALES
LIGERAMENTE DAÑINO	Lesión leve sin días perdidos	Daños leves a máquinas o herramientas
DAÑINO	Lesión grave con días perdidos	Deterioro total de la máquina, destrucción parcial de la planta
EXTREMADAMENTE DAÑINO	Amputaciones, lesiones fatales	Destrucción total de la planta

Fuente:

http://web.jet.es/amozarrain/Niveles_Riesgo.pdf,
"Grados de Consecuencias", Marzo del 2012

Se acota a la información sobre las actividades de trabajo lo siguiente:

- Localización de la sección de estudio
- Número de trabajadores expuestos
- Equipo de protección individual que utilizan.
- Observaciones del área en estudio.

El cuadro siguiente brinda un método simple para estimar los niveles de riesgo.

²³ < http://web.jet.es/amozarrain/Niveles_Riesgo.pdf > F. Cónsul.: Marzo del 2012



Cuadro N. 7

		Severidad		
Probabilidad	Baja B	Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
	Media M	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Alta A	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
		Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: http://2.bp.blogspot.com/_jrQAaH02grU/MubaaQctVdw/s1600/DibujoGWR.jpg, "Niveles de Riesgo", Marzo del 2012

24

Cada una de las variables precedentes tienen un significado relativo a la mayor o menor exigencia de tolerar el riesgo, lo que conduce necesariamente a diseñar un modelo con lineamientos a seguir, con el fin de prevenir los diferentes tipos de riesgos existentes y priorizar medidas de acción.²⁵

Cuadro N. 8

Riesgo	Acción y temporización
Trivial	No se requiere acción específica.
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Riesgos/Niveles_de_riesgos.pdf, "Medidas de acción según los Riesgos", Marzo del 2012

²⁴ http://2.bp.blogspot.com/_jrQAaH02grU/MubaaQctVdw/s1600/DibujoGWR.jpg F. Cónsul.: Marzo del 2012

²⁵ http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Riesgos/Niveles_de_riesgos.pdf F. Cónsul.: Abril del 2012



Los niveles de riegos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requieren o no mejorar los controles existentes o implantar nuevos controles.

El nivel de probabilidad según el método aplicado, viene dado por la siguiente forma:

$$\text{Nivel de Probabilidad} = \text{N. deficiencia} * \text{N. exposición}$$

Para el efecto de cálculos del nivel de deficiencia, se considera el índice del número de personas expuestas a un determinado riesgo multiplicado por el índice de los procedimientos existentes dentro del área en estudio y el índice de la capacitación recibida por el personal de esa sección para mitigar el riesgo considerado.

El siguiente cuadro nos indica una perspectiva general de lo antes mencionado.²⁶

Cuadro N. 9

INDICE	Personas Expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al Riesgo	SEVERIDAD	ESTIMACIÓN DEL GRADO DE RIESGO	
						Grado de Riesgo	Puntaje
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos 1 vez al año	Lesión sin incapacidad		
				BAJA	Discomfort/Incomodidad	TRIVIAL (T)	4
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acciones de control	Al menos 1 vez al mes	Lesión con incapacidad temporal	TOLERABLE (TO)	De 5 a 8
				MEDIA	Daño a la salud reversible	MODERADO (MO)	De 9 a 16
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce peligros, no toma acciones de control	Al menos 1 vez al día	Lesión con incapacidad permanente	IMPORTANTE (IM)	De 17 a 24
				ALTA	Daño a la salud irreversible	INTOLERABLE (IT)	De 25 a 36

Fuente: http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Riesgos/Niveles_de_riesgos.pdf, "Valoración de Riesgo", Abril del 2012

²⁶ <http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Riesgos/Niveles_de_riesgos.pdf> F. Cónsul.: Abril del 2012



El siguiente paso dentro del Sistema de Gestión de Riesgos es la elaboración del mapa de Riesgos, una vez recopilada la información a través de la identificación y evaluación de los Factores Generadores de los Riesgos localizados, se procede a su análisis para obtener conclusiones y propuestas de mejoras que se presentaran en forma gráfica a través del mapa de Riesgos utilizando la simbología respectiva.



CAPÍTULO III

3 IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

3.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA

Los riesgos que puedan ocurrir en el trabajo, pueden precisar con anticipación los daños que causarían estos con el fin de disponer de medidas necesarias que los eviten.

Las técnicas que permiten la anticipación de los daños por accidente laboral son las que constituyen la identificación o análisis de riesgos de accidentes. Se puede entonces hablar de la importancia que tiene la identificación y prevención de riesgos ya que es la primera etapa que se debe cubrir; además en esta, se basan los siguientes pasos hasta la eliminación o disminución de la posibilidad de daño.

La identificación de riesgos laborales es el estudio de los procedimientos de trabajo, con el fin de determinar los riesgos mecánicos o físicos que existen o pueden existir y los actos o acciones de las personas cuyo resultado podría ser un accidente.



3.1.1 RIESGOS FÍSICOS

3.1.1.1 ILUMINACIÓN

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado cuya finalidad es facilitar la visualización de las cosas dentro de un contexto espacial. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. De este modo, los estándares de iluminación se establecen según el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.²⁷

En las industrias se requiere tener presente siempre los siguientes aspectos antes de tomar otras medidas de mejora; como:

- Limpieza de los aparatos de alumbramiento.
- Limpieza de las superficies y ventanas del local.
- Cambio de focos y tubos fluorescentes.
- Pintado periódicos de aparatos y superficies para que concentren la iluminación y permitan un acceso seguro al equipo y una óptima superficie de trabajo.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Existen los siguientes instrumentos: el iluminómetro o luxómetro, el refractómetro, el medidor de brillo y el exposímetro de bolsillo. Estos instrumentos están contruidos para hacer la lectura en luxes, tienen dos rangos de medición los cuales son de: 0 a 2,000 y de 2,000 a 20,000 Lux. Generalmente se hace la medición a 75 cm. de altura del piso.

²⁷ <<http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml#ilumin>> F. Cónsul.: Mayo del 2012

Figura N. 11

Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Luxometro", Mayo del 2012

CLASIFICACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Existen dos fuentes generadoras de iluminación; naturales y artificiales

Natural: varía según la hora del día y la ubicación.

Artificial: por generación controlada por fenómeno de termo radiación y luminiscencia.

También se puede clasificar en:

Directa: la luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.

Indirecta: la luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.

Semindirecta: combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.



Semidirecta: la mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

TIPOS DE ALUMBRADOS

Cada tipo de alumbrado debe escogerse de acuerdo al tipo de fuente y al grado de precisión con que deben efectuarse las tareas. Para mantener buenas condiciones visuales se puede ayudar con iluminación artificial. Los tipos de alumbrado son:

- Incandescentes o de luz amarilla.
- Fluorescentes o de luz blanca.
- Arco eléctrico.

El más recomendado es el fluorescente porque permite una buena visibilidad y no aumenta la temperatura del ambiente de trabajo.

TIPOS DE ILUMINACIÓN

General: es la utilizada para iluminar de manera uniforme todo un recinto. Aprovecha la iluminación natural y la artificial y no tiene en cuenta la diversidad de tareas que se deban realizar. Ejemplo: la suministrada por el fluido eléctrico y las aberturas construidas en paredes y techos para permitir la iluminación natural.

Localizada: es la utilizada mediante instrumentos o aberturas destinadas a proporcionar una mayor iluminación a un sitio determinado debido a las tareas que se deben realizar con gran precisión. Ejemplo: la que se obtiene mediante la instalación de lámparas adicionales en las mesas de dibujo.

Suplementarias: se utiliza cuando es necesario reforzar la iluminación en un lugar específico del sitio de trabajo. Ejemplo: la utilizada en las salidas de emergencia.



De emergencia: es la iluminación con que debe contar una institución para proveer de ésta, cuando los mecanismos de iluminación natural son deficientes, debido a las condiciones climáticas o se suspende temporalmente

la iluminación suministrada por el fluido eléctrico. Ejemplo: plantas eléctricas propias.

NORMATIVA SEGÚN EL REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su artículo No. 56:

“Iluminación, Niveles Mínimos”, menciona lo siguiente:²⁸

Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

²⁸ <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>, F. Cónsul.: Mayo del 2012



Cuadro N. 10

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>, Mayo del 2012

3.1.1.2 RUIDO

Ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído.²⁹

Cuando se utiliza la expresión ruido como sinónimo de contaminación acústica, se está haciendo referencia a un ruido (sonido), con una intensidad alta (o una suma de intensidades), que puede resultar incluso perjudicial para la salud humana. Contra el ruido excesivo se usan tapones para los oídos y orejeras (cascos para las orejas, los cuales contienen una electrónica que disminuye los de los ruidos exteriores, disminuyéndolos o haciendo que su audición sea más agradable), para así evitar la pérdida de audición (que, si no se controla, puede provocar la sordera).

Todo ruido tiene tres características, estas son: intensidad, frecuencia y timbre.

²⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral> F. Cónsul.: Mayo del 2012



Es la potencia acústica transmitida por unidad de superficie, perpendicular a la dirección de propagación. Se mide en watts por m^2 ($watt/m^2$) pero en forma práctica se utiliza una escala logarítmica en la cual la intensidad de un sonido con respecto a otro se define como diez veces el logaritmo de la razón de sus intensidades, estos niveles se definen como decibeles (dB).

Clasificación del ruido

Este se puede clasificar en: ruido constante, ruido intermitente y ruido de impacto.

- **Ruido constante:** Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presenta oscilaciones y se mantiene relativamente constante a través del tiempo. Ejemplo: ruido de un motor eléctrico.
- **Ruido intermitente:** Es aquel en el cual se presentan subidas bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica. Ejemplo: el accionar de un taladro.
- **Ruido de impacto:** Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo menores. Ejemplo: el producido por los estampadores.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

El **sonómetro** es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora (de los que depende). En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. Si no se usan curvas ponderadas (sonómetro integrador), se entiende que son (dB).

Sea del tipo que sea, básicamente, el sonómetro siempre está formado por:

- Un micrófono con una respuesta en frecuencia similar a la de las audiofrecuencias, generalmente, entre 8 Hz y 22 kHz.
- Un circuito que procesa electrónicamente la señal.
- Una unidad de lectura (vúmetro, led, pantalla digital, etc.).

- Muchos sonómetros cuentan con una salida (un conector jack, por lo general, situado en el lateral), que permite conectarlo con un osciloscopio, con lo que la medición de la presión sonora se complementa con la visualización de la forma de la onda.

Figura N. 12



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp,
"Sonómetro", Mayo del 2012



Conceptos

Se entiende por:

Nivel de Presión Sonora (LEQ / NPSeq), como el nivel de ruido estable, en el periodo de tiempo medido y en una localización determinada, que tiene la misma energía sonora con ponderación "A" que el sonido que varía en el mismo intervalo de tiempo.

Nivel de Presión Sonora Máxima (MAX LEVEL / NPSmax) es el nivel sonoro máximo, más alto que se produce durante el periodo de medición.

NORMATIVA SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su artículo No. 55 numeral 3 y 6 dice:²⁹

Numeral 3: Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se ubicarán en recintos aislados si el proceso de fabricación lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de tales contaminantes físicos.

Numeral 6: Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Para ello se procederá a analizar el ruido que se produzca en las distintas secciones de la Empresa EMAPAT-EP

²⁹ < <http://www.relacioneslaborales.gob.ec> > Ob. Cit. F. Cónsul: Mayo del 2012



3.1.1.3 VENTILACIÓN

NORMATIVA SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su artículo No. 53 numeral 1:³⁰

Numeral 1: En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Se puede decir que la ventilación es el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo. La ventilación puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape. Los sistemas empleados pueden comprender operaciones parciales de calentamiento, control de humedad, filtrado o purificación, y en algunos casos enfriamiento por evaporación.

Así por ejemplo; dentro de la empresa EMAPAT- EP, se puede decir que no existe una adecuada ventilación de aire en los distintos espacios cerrados, como el Laboratorio, Área de mezclado donde se encuentran el polímero, sulfatos y cloro, de manera que no se puede asegurar el bienestar de los trabajadores, a demás cabe anotar que los trabajadores no utilizan el debido equipo de protección personal para estos casos.

Los distintos procesos que se dan en la empresa van acompañados de la emisión de gases, vapores, polvo o calor que modifican el estado y composición del aire, lo cual es nocivo para la salud y bienestar de los trabajadores y de igual manera provocan unas condiciones de trabajo incómodas que repercuten en el rendimiento personal, es por esto que se

³⁰ <<http://www.relacioneslaborales.gob.ec>> Ob. Cit. F. Cónsul: Mayo del 2012

deben tener en cuenta las normas de higiene para establecer la concentración máxima permisible de estos factores en las zonas de trabajo.

Estas mediciones se llevaron a cabo utilizando un fotómetro portátil marca *DustTrack*, el cual cuenta con un límite de detección menor a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura N. 13



Fuente: http://www.ver_cia.com_root_images_descargas_z_fp,
"Fotómetro portátil", Mayo del 2012

Legislación Ambiental y de Seguridad Laboral

Normativa Ecuatoriana en su Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, Anexo 4 de Normas de Calidad del Aire Ambiente especifica lo siguiente:

Numeral 4.1.2 Normas Generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente:³¹

Material particulado menor a 10 micrones (PM10): El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cubico ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5): Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cubico ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cubico ($65 \mu\text{g}/\text{m}^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

³¹ <<http://www.relacioneslaborales.gob.ec>> Ob. Cit. F. Cónsul: Mayo del 2012



La Normativa Ecuatoriana para Seguridad en Industrias no especifica límites máximos para material particulado. Como una referencia se puede indicar que el límite máximo permisible especificado en la Normativa Internacional de OSHAS (International Occupational Health And Safety Management System Specification) para material particulado PM3.5 es de 5 µg/m³.

3.1.1.4 BARANDILLAS

Un **guardacuerpo** o **barandilla** es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.³²

Componentes de la Barandilla o Guardacuerpo

Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas, resbale, pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

³²<www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_123.pdf> F. Cónsul: Mayo del 2012

Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Figura N. 14

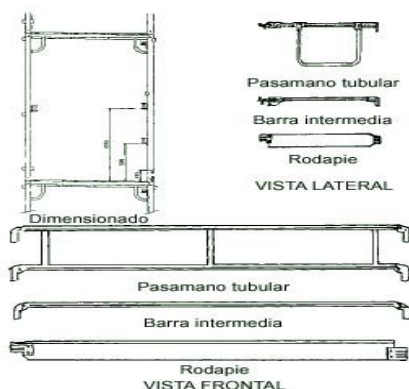
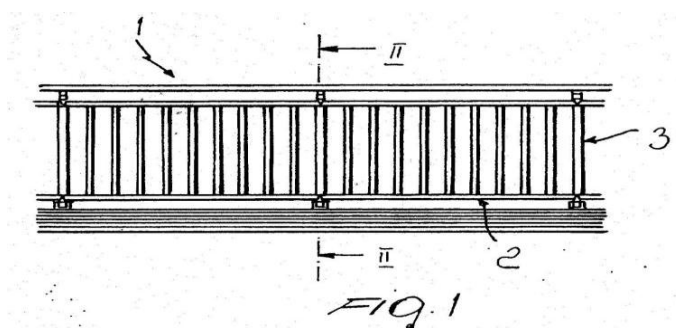


Figura N. 15



Fuente:

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_123.pdf

NORMATIVA SEGÚN REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en su artículo No. 32 menciona:³³

1. Las barandillas y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes, no tendrán astillas, ni clavos salientes, ni otros elementos similares susceptibles de producir accidentes, y resistan fuerzas aplicadas en todas las direcciones, superiores e intermedias.
2. La altura de las barandillas será de 900 milímetros a partir del nivel del piso; el hueco existente entre el rodapié y la barandilla estará protegido por una barra horizontal situada a media distancia entre la barandilla superior y el piso, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 150 milímetros.

³³ <http://www.relacioneslaborales.gob.ec> Ob. Cit.



3. Los rodapiés tendrán una altura mínima de 200 milímetros sobre el nivel del piso y serán sólidamente fijados.

En el caso de la Empresa EMAPAT-EP, las barandillas existentes son insuficientes y generalmente no cumplen con los beneficios que corresponderían brindar; ellas deben ser colocadas para facilitar el avance y protección de los trabajadores, así también darse el mantenimiento adecuado tanto a las nuevas barandillas como a las ya colocadas.

3.1.1.5 PLATAFORMAS

El artículo No.29 del Código de Seguridad de Trabajadores menciona lo siguiente en los numerales 1 y 2:³⁴

1. Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos, y su estructura y resistencia serán proporcionales a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.

En ningún caso su ancho será menor de 800 milímetros.

2. Los pisos de las plataformas de trabajo y los pasillos de comunicación entre las mismas, estarán sólidamente unidos, se mantendrán libres de obstáculos y serán de material antideslizante; además, estarán provistos de un sistema para evacuación de líquidos.

En la Empresa existen la secciones tales como: planta de tratamiento y las reservas de agua tratada, si bien es cierto cuentan con plataformas están no son las suficientes para que los trabajadores puedan circular con seguridad y poder realizar su trabajo.

³⁴ <http://www.relacioneslaborales.gob.ec> Ob. Cit.



Foto N. 2



Fuente: EMAPAT-EP, “Planta de Tratamiento”, Mayo del

Foto N. 3



Fuente: EMAPAT-EP, “Piscinas Sedimentadoras”, Mayo

Foto N. 4



Fuente: EMAPAT-EP, "Reservas de Agua Tratada", Mayo del

Como se puede observar en las fotos de arriba, tanto la Planta de Tratamiento y las Reservas de Agua Tratada presentan barandillas y plataformas, pero estas no son suficientes para que los trabajadores puedan circular y agarrarse a la hora de realizar trabajos tales como: cogida de muestras para el análisis en el laboratorio, mantenimiento, etc.; provocando riesgos importantes para la salud de los trabajadores.

No así en la sección de las Piscinas Sedimentadoras las cuales no tienen barandillas ni plataformas, constituyéndose en un riesgo sustancial para los trabajadores.

3.1.2 RIESGO MECÁNICO

Se denomina riesgo mecánico al conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.



Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente:

- aplastamiento;
- cizallamiento;
- corte;
- enganche;
- atrapamiento
- arrastre;
- impacto;
- perforación
- punzonamiento;
- fricción o abrasión;

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por:

- su forma (aristas cortantes, partes agudas);
- su posición relativa (zonas de atrapamiento);
- su masa y estabilidad (energía potencial);
- su masa y velocidad (energía cinética);
- su resistencia mecánica a la rotura o deformación y
- su acumulación de energía, por muelles o depósitos a presión.

Si bien es cierta la Empresa no está expuesta a riesgos mecánicos de alta incidencia, ya que no existe maquinaria que pueda provocar dichos riesgos, ni tampoco consta en el historial de la Empresa registrados accidentes de esta naturaleza, sin embargo es necesario proveer de información de los riesgos mecánicos a todo el personal.



3.1.3 RIESGOS QUÍMICOS

El Riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ocasionar graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos en casi todas las ramas de la industria. ³⁵

3.1.3.1 VÍAS DE PENETRACIÓN

Inhalación

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando a los órganos (cerebro, hígado, riñones, etc.). Y por eso es imprescindible protegerse. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas. Algunos de los gases tóxicos que actúan por absorción inhaladora:

- Monóxido de carbono
- Ácido cianhídrico
- Sulfuro de hidrógeno
- Vapores de mercurio

³⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico#Factores> F. Cónsul.: Julio del 2012



Otras intoxicaciones pueden ser producidas por absorción de vapores procedentes de disolventes como:

- Benceno
- Metanol
- Nitrobenceno

Absorción Cutánea

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

Ingestión





La sustancia ingerida conlleva un riesgo específico dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención, la cual nunca es menor. Algunas sustancias muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos en un primer momento.







3.1.3.2 SUSTANCIA O MATERIA QUÍMICA PELIGROSA

Es todo material nocivo o perjudicial, que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante en cantidad que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas, instalaciones o medio ambiente.

En el siguiente cuadro se explican varias características de una sustancia peligrosa y se señala aquellas que se utilizan en la potabilización del agua.

Cuadro N. 11

Símbolo	Significado (Definición y Precaución)	Sustancias Existentes en la Planta de Tratamiento
 C <u>Corrosivo</u>	<p>Clasificación: Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.</p> <p>Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sulfato de Aluminio tipo 'A'
 E <u>Explosivo</u>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno.</p> <p>Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se utiliza en la Empresa
 O <u>Comburente</u>	<p>Clasificación: Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.</p> <p>Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se utiliza en la Empresa
 F <u>Inflamable</u>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21°C, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes, o gaseosas, inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas; <p>Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Acido Nítrico

 <p>F+ <u>Extremadamente inflamable</u></p>	<p>Clasificación: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0°C y un punto de ebullición de máximo de 35°C. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire.</p> <p>Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se utiliza en la Empresa
 <p>T <u>Tóxico</u></p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud.</p> <p>Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de sodio • Polímero • Hipo Clorito de Calcio
 <p>T+ <u>Muy tóxico</u></p>	<p>Clasificación: Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.</p> <p>Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se utiliza en la Empresa
 <p>Xi <u>Irritante</u></p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.</p> <p>Precaución: Debe ser evitado el contacto directo con el cuerpo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hipo Clorito de calcio • Cloruro de sodio
 <p>Xn <u>Nocivo</u></p>	<p>Clasificación: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica;</p> <p>Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sulfato de Aluminio tipo 'A' • Polímero
 <p>N <u>Peligroso para el medio ambiente</u></p>	<p>Definición: El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.</p> <p>Manipulación: debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se utiliza en la Empresa

Fuente: EMAPAT-EP, "Sustancias Existentes dentro de la Empresa", **Realizado por:** El Autor, Mayo



3.1.3.3 TIPOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

La forma material de un producto químico puede influir en como penetra en el organismo y en alguna medida en el daño que provoca. Las principales formas materiales de los productos químicos son sólidos, polvos, líquidos, vapores y gases, encontrándose todos estos tipos en la Empresa.

Sólidos

Los sólidos son las formas de los productos químicos, que pueden ocasionar envenenamiento químico, aunque algunos pueden provocar envenenamiento si tocan la piel o pasan a los alimentos cuando se ingieren. Los productos químicos en forma sólida pueden desprender vapores tóxicos que se pueden inhalar, y los sólidos pueden ser inflamables y explosivos, además de corrosivos para la piel, en la Empresa se tiene el Cloro Granular y el Sulfato de Aluminio tipo 'B', utilizados para el proceso potabilización.

Polvos

Los polvos son pequeñas partículas de sólidos. El principal peligro de los polvos radica en que se puede respirar y penetrar en los pulmones. Las partículas más pequeñas son las más peligrosas porque pueden penetrar en los pulmones y tener efectos dañinos, o bien ser absorbidas en la corriente sanguínea y pasar a partes del organismo, o pueden causar lesiones a los ojos. Encontrándose en la Empresa Polímeros, Sulfato de Aluminio tipo 'A', Carbonato de Sodio.

Líquidos

Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar y ser sumamente tóxicos, según la sustancia de la que se trate. La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos pueden dañar inmediatamente la piel y otros pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea por lo que pueden trasladarse a distintas partes del



organismo. Las humedades y los vapores son a menudo invisibles, dentro de esta categoría se encuentran Hipo Clorito de Calcio y el Cloro líquido

Vapores

Muchas sustancias químicas líquidas se evaporan a temperatura ambiente, lo que significa que forman un vapor y permanecen en el aire. Los vapores de algunos productos químicos pueden irritar los ojos y la piel y su inhalación puede tener consecuencias graves en la salud. Los vapores pueden ser inflamables o explosivos. No se registra dentro de la Planta ningún tipo de sustancia que pueda provocar este tipo de vapores.

Gases

Es fácil detectar la presencia de gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en lo absoluto y sólo se pueden detectar con un equipo especial. Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente y otros pueden advertirse únicamente cuando la salud está gravemente dañada. Los gases pueden ser inflamables o explosivos. Para la potabilización es utilizado el cloro gas.

Con estos antecedentes mencionados, se procederá a considerar el caso de la Empresa EMAPAT-EP.

3.2 PLANTA DE AGUA POTABLE

La planta se encuentra ubicada en la zona llamada Cuchocorral perteneciente al cantón El Tambo; en este lugar es donde el agua cruda captada desde la zona de Culebrillas llega para su transformación en agua de consumo para toda la comunidad tambeña.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN SEGURIDAD

EMAPAT-EP no cuenta con un Departamento de Seguridad e Higiene Laborar, ni con un Comité de Seguridad debido a la creación reciente de esta Empresa, la capacitación y manejo del personal se encuentra, bajo la responsabilidad de la Sra. María Pinos quien es Jefa de Personal.



La empresa no cuenta con un Reglamento Interno de Seguridad y Salud del Trabajo, sin embargo de acuerdo a datos históricos de la Empresa EMAPAT-EP, se puede decir que no se han suscitado accidentes con lesiones graves ni leves, dentro de la organización desde su creación, a más de esto la Empresa no tiene un Dispensario Médico.

Es notable indicar que la Empresa a pesar de no contar con un Reglamento de Seguridad, desde su creación presenta un interés por la protección de los trabajadores, brindándoles así equipo de protección como: cascos, botas y guantes, pero esto no es suficiente para una adecuada protección de los trabajadores en el ejercicio de sus actividades.

Es por eso que los trabajadores para un mejor desarrollo de sus actividades deben poseer el adecuado equipo de protección personal, de esta manera la Organización al preocuparse por la seguridad de sus trabajadores, evitaría graves consecuencias futuras.

3.2.1 ANÁLISIS PRÁCTICO

Para el estudio de los riesgos en los diferentes puestos de trabajo, de la Empresa EMAPAT-EP, se debe disponer de la información precisa, que viene dado por el respectivo análisis de las diferencias existentes en la empresa.

El enfoque seguido para el análisis de riesgos en los diferentes puestos de trabajo de la empresa ha sido planteado anteriormente (*Gestión de Riesgos, Capítulo II*), esto con el fin de seguir un lineamiento para alcanzar los objetivos planteados como la Identificación y Prevención de los Riesgos en los Puestos de Trabajo de la Empresa, para modificar y buscar estrategias que permitan cambios significativos de mejora en el ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Un Mapa de Riesgos es el documento que contiene información sobre los riesgos laborales existentes en una organización, el cual se constituye en una herramienta importante ya que permite prevenir los riesgos y reducirlos.

En la identificación y prevención de riesgos existen:



Observación de los Riesgos en la Empresa:

Consiste en el recorrido por todas las secciones que constituyen EMAPAT-EP, en donde se procede a aplicar una lista de comprobación de riesgos.

Lista de Comprobación de Riesgos:

Es una lista de chequeo para la determinación de una manera rápida, de los riesgos existentes en las diferentes secciones de trabajo.

Esta lista está formada de cinco columnas, la primera indica la sección a ser analizada, la segunda corresponde a observaciones realizadas por el autor que servirá de guía para colocar un puntaje subjetivo y tomar medidas de prevención. La tercera se destina un puntaje máximo de seguridad (5), que será la base para la valoración en la cuarta columna. La cuarta columna está destinada al puntaje otorgado una vez analizado el factor de riesgo correspondiente, esta puntuación está dada a criterio personal una vez observada las diferentes secciones de la empresa.

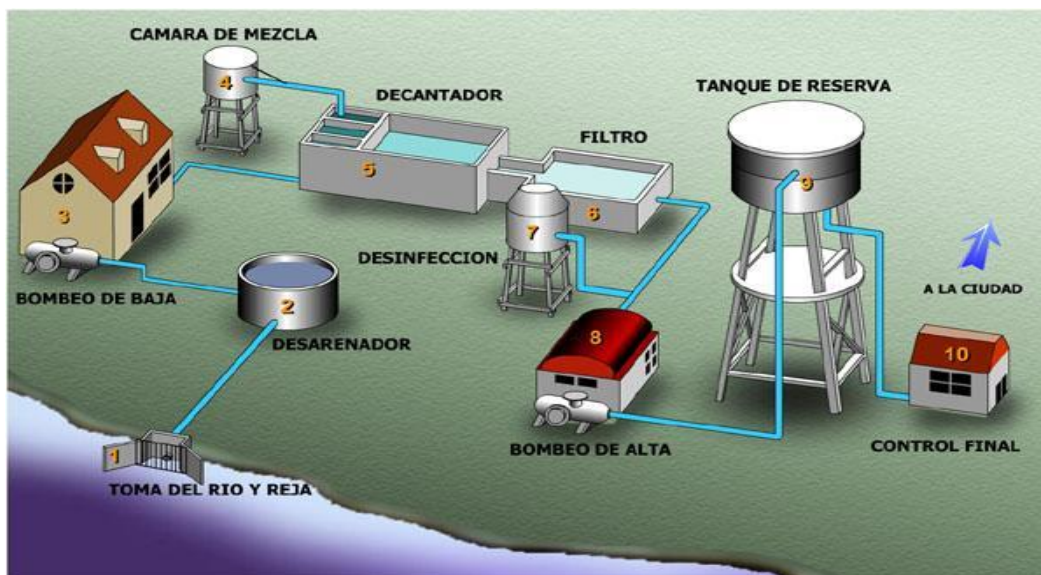
Las puntuaciones oscilan entre 0 a 5 siendo: 0= Deficiente, 1= Regular, 2= Buena, 3= Muy buena, 4= Satisfactoria, 5= Muy satisfactoria.

Se suman las puntuaciones alcanzadas en la tercera y cuarta columna, con estos resultados se determinan el porcentaje máximo total de seguridad correspondiente a la quinta y última columna (Ver Anexos).

Se considera que un nivel aceptable de seguridad es del orden del 75% de eficiencia. (De acuerdo a prácticas de Seguridad e Higiene del Trabajo, sin que esto constituya una norma para efectos de análisis es considerado un promedio aceptable de Seguridad), de ahí que deben compararse con este valor los porcentajes de seguridad alcanzados en cada sección, para luego poder determinar las medidas de prevención con el fin de reducir los riesgos existentes.

A continuación se menciona los procesos que se dan en la planta para transformar del agua cruda en agua potable:

Figura N. 16



Fuente: http://www.ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Proceso de potabilización", Mayo del 2012

La grafica muestra el proceso de potabilización del agua, comparando los pasos presentes en la grafica con los pasos de potabilización del agua en la Empresa EMAPAT-EP se tiene:

Cuadro N. 12

Proceso de Potabilización de Grafica	Proceso de Potabilización de EMAPAT-EP
Toma de Rio y Reja	Captación del Agua Cruda
Desarenador	Sedimentación
Cámara de Mezcla	Aplicación de la dosis óptima de Sulfato al agua captada.
	Aplicación de la dosis óptima de Polímero al agua captada.
Decantador	Floculación
	Sedimentación
Filtro	Filtración
Desinfección	Cloración
Tanque de Reserva	Reservación

Fuente: EMAPAT-EP, "Proceso de Potabilización", **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012



La empresa EMAPAT-EP se encuentra formada por las siguientes secciones:

Cuadro N. 13



Número	Secciones	Procesos
1	Área de Captación	Captación del Agua Cruda
2	Laboratorio	Análisis de Jarras del Agua Cruda Análisis Físicos y Químicos del Agua Tratada.
3	Planta de Tratamiento	Aplicación de la dosis óptima de Sulfato al agua captada. Aplicación de la dosis óptima de Polímero al agua captada. Floculación Sedimentación Cloración Filtración
4	Piscinas Sedimentadoras	Sedimentación
5	Reserva de Agua Tratada	Reservación
6	Seccion de Materiales	Elaboración de la dosis óptima de Sulfato para el agua cruda. Elaboración de la dosis óptima de Polímero para el agua cruda. Elaboración de la dosis óptima de Cloro para el agua cruda.

Fuente: EMAPAT-EP, "Secciones y sus Procesos", **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012

Para un mejor entendimiento se procede a la descripción de cada uno de los procesos de potabilización a saber:

CAPTACIÓN DE AGUA CRUDA





Cuadro N. 14

1	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
	PROCESO	Captación del Agua Cruda	
	OBJETIVO	Tener el volumen adecuada de agua para abastecer a toda la comunidad Tambeña	
	ACTIVIDADES	La captación de agua cruda se la realiza desde al zona de Culebrillas específicamente desde la laguna que lleva el mismo nombre.	
		Cerca de las vertientes existen piscinas de decantación, donde el agua permanece en reposo y ser liberada de hojas, ramas y demas materiales pesados.	
		Mediante una red de tuberías, el agua es llevada hacia la planta de tratamiento para su potabilización.	

Fuente: EMAPAT-EP, "Captación de agua Cruda", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

ANÁLISIS DE JARRAS DEL AGUA CRUDA




Cuadro N. 15

2	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
		<p>PROCESO</p> <p>OBJETIVO</p>	<p>Análisis de Jarras del Agua Cruda.</p> <p>Determinar propiedades físicas del Agua Cruda.</p>
		<p>ACTIVIDADES</p>	<p>Un volumen de mil mililitros de agua cruda es las diferentes jarras en donde se realiza análisis tanto físicos como: ph, color y turbiedad; y análisis químicos como: nitritos, nitratos, sulfato, hierro, alcalinidad, dureza total, dureza cálcica, fosfatos, cloruros, aluminio y manganeso.</p> <p>Se prepara y se pesa dos soluciones madres una de Sulfato y otra de Polímero.</p> <p>Se obtienen diferentes dosis de estas dos soluciones madres para utilizarlas en las distintas jarras; colocando primero el Sulfato y luego de un intervalo de tiempo se procede a colocar el Polímero.</p> <p>Una vez realizado esto se analiza cada una de las jarras, esto con el objeto de saber la dosis efectiva y de esta manera obtener las cantidades óptimas de sulfato y Polímero para toda la Planta de Tratamiento.</p>

Fuente: EMAPAT-EP, "Análisis de jarras del agua Cruda", **Realizado por:** El Autor, **Fuente:** EMAPAT-EP

APLICACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE SULFATO AL AGUA CAPTADA.


Cuadro N. 16

3		PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA			
		PROCESO	Aplicación de la dosis óptima de Sulfato al agua captada.		
		OBJETIVO	Disminuir propiedades físicas y químicas del Agua Cruda para cumplir con parametros establecidos del Agua Potable.		
		ACTIVIDADES	Alrededor de 2764,8 m ³ de agua cruda es tratada durante las 24 horas del dia, para ello se prepara la dosis optima de Sulfato de Aluminio tipo 'B'		
			Se elabora en total 50 Kg de Sulfato de Aluminio tipo 'B', se divide en 4 porciones iguales, cada 6 horas es colocada una porcion en el tanque de sulfatacion, mediante una salida constante hacia el tanque de mezcla rapida		
			Se da una mezcla rapida entre la solución de Sulfato y el agua cruda.		

Fuente: EMAPAT-EP, "Aplicación de la dosis óptima de Sulfato al agua captada", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

APLICACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE POLÍMERO AL AGUA CAPTADA.




Cuadro N. 17

4	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
	PROCESO	Aplicación de la dosis óptima de Polímero al agua captada.	
	OBJETIVO	Disminuir propiedades físicas y químicas del Agua Cruda para cumplir con parametros establecidos del Agua Potable.	
	ACTIVIDADES	Colocación de la dosis optima de Polímero en la reserva, se prepara 400 gr., de polímero, esta se coloca 200 gr., cada 12 horas	
		Luego de esto se afora para una salida constante de Polímero hacia el inicio de los floculadores donde llega el agua Sulfatada.	
		Se da una mezcla entre la solución de Polímero y el agua Sulfatada.	

Fuente: EMAPAT-EP, "Aplicación de la dosis óptima de Polímero al agua captada", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

FLOCULACIÓN.



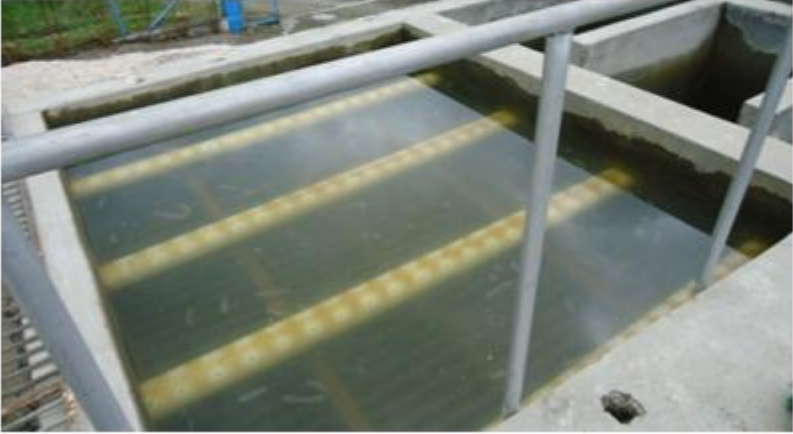
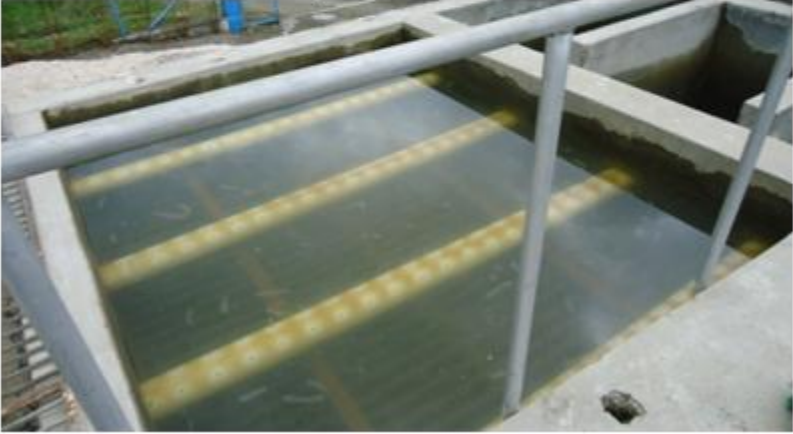
Cuadro N. 18

5	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
 	PROCESO	Floculación.	
	OBJETIVO	Reducir el Color y La turbiedad del Agua.	
	ACTIVIDADES	<p>Hay una buena mezcla entre el agua, la solución de Sulfato y el Polímero.</p> <p>El agua comienza su recorrido a través de los floculadores.</p> <p>Alrededor de treinta minutos el agua pasa por los floculadores donde va perdiendo color y turbiedad a través de la formación de flóculos.</p>	

Fuente: EMAPAT-EP, "Floculación", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

SEDIMENTACIÓN.





Cuadro N. 19

6	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
	PROCESO	Sedimentación.	
	OBJETIVO	Sedimentar los flóculos del proceso anterior.	
	ACTIVIDADES	El agua pasa hacia los sedimentadores.	
		durante un tiempo de quince minutos permanece el agua sedimentando los flóculos.	
	ACTIVIDADES	Una vez ocurrido esto pasa a los filtros lentos.	

Fuente: EMAPAT-EP, "Sedimentación", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

FILTRACIÓN.





Cuadro N. 20

7		PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA			
 	 	PROCESO	Filtración.		
		OBJETIVO	Retener toda partícula que no se retuvo en la Sedimentación.		
		ACTIVIDADES	El agua pasa a través de un canal hacia los filtros lentos.		
			En estos filtros el agua permanece al rededor de cinco minutos los cuales retienen toda partícula que no lo hicieron los sedimentadores.		
			Ocurrido este proceso el agua pasa hacia la cloración.		

Fuente: EMAPAT-EP, "Filtración", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

CLORACIÓN





Cuadro N. 21

8	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA		
		PROCESO OBJETIVO	Cloración. Eliminar todo microorganismo del Agua en Tratamiento.
		ACTIVIDADES	<p>Se prepara la dosis exacta de cloro liquido, alrededor de 30 Kg, , para adicionar al agua en tratamiento cada 4 horas 5 Kg.</p> <p>El agua permanece por un tiempo prudencial en el tanque de cloración hasta su desinfección.</p> <p>Luego, el agua pasara a relizarse los analisis respectivos.</p>
			

Fuente: EMAPAT-EP, "Cloración", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012

ANÁLISIS Y CONTROL DEL AGUA TRATADA.

Cuadro N. 22

9		PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA			
					
		PROCESO		Análisis Físicos y Químicos del Agua Tratada.	
		OBJETIVO		Mantener los parametros establecidos para el Agua Potable.	
		ACTIVIDADES		La laboratorista toma una muestra de agua tratada.	
				Se realiza análisis físicos como: Ph, color, turbiedad; y análisis químicos como: nitritos, nitratos, sulfato, hierro, alcalinidad, dureza total, dureza cálcica, fosfatos, cloruros, aluminio y manganeso	
				Se compara estos analisis del agua tratada con con los análisis realizados al agua cruda y se lleva a un registro.	
				De igual manera se compara los resultados de los análisis del agua tratada con el cumplimiento de los parametros establecidos para el Agua Potable, si los cumple el agua es enviada a las reservas, caso contrario se la reprocesa.	


Fuente: EMAPAT-EP, "Eliminar todo microorganismo del agua en tratamiento", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012


RESERVACIÓN

Cuadro N. 23

10

PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA





PROCESO

Reservación.

OBJETIVO

Reserva del agua Tratada.

ACTIVIDADES

Una vez comprobada que el agua tratada cumple con los parámetros establecidos es conducida hacia los tanques de reserva, donde permanece, hasta el momento que sea necesaria su distribución.

Cabe recalcar que de esta agua, un trabajador lleva una muestra al laboratorio cada cierto período de tiempo, esto para verificar las propiedades establecidas, del agua potable.

Fuente: EMAPAT-EP, "Reservación", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012



RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA EMAPAT-EP

RESULTADOS DE ILUMINACIÓN

Para la medición de la iluminación en las diferentes secciones se utilizó un luxómetro cuyo rango de medición varía de 0 a 2000 lux, esta fue realizada el 12 de Mayo del 2012, en cada sección se tomó medidas de 5 a 10 minutos esto debido a que ciertas secciones el nivel de iluminación era alto y no fue necesario un estudio profundo, como se muestra a continuación en los cuadros.

Cuadro N. 24

NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LAS SECCIONES DE TRABAJO DE LA EMPRESA EMAPAT-EP				
UBICACIÓN DE LA PLANTA	HORA	TIPO DE ILUMINACIÓN	NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)	LÍMITE MÍNIMO RECOMENDADO (lux)
Laboratorio	11:20 - 11:30	Nat + Art	524	200
Planta de tratamiento	11:37 - 11:42	Natural	1154	50
Planta de tratamiento (Floculadores)	11:45 - 11:52	Natural	1137	50
Piscinas Sedimentadoras	11:55 - 12:05	Natural	1215	50
Filtros	12:10 - 12:20	Natural	1173	50
Área de Cloración	12:25 - 12:37	Nat + Art	386	100
Reserva de Agua Tratada	12:42 - 12:50	Natural	1135	100

*"Nivel de Iluminación en las Secciones de EMAPAT-EP, Realizado por: El Autor, Mayo del 2012
Según cuadro N° 30, Pág. 34*



Cuadro N. 25

NIVELES DE ILUMINACIÓN EN LAS SECCIONES DE TRABAJO DE LA EMPRESA EMAPAT-EP				
UBICACIÓN DE LA PLANTA	HORA	TIPO DE ILUMINACIÓN	NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)	LÍMITE MÍNIMO RECOMENDADO (lux)
Laboratorio	19:10 - 19:20	Art	492	200
Planta de tratamiento	19:25 - 19:40	Natural	32	50
Planta de tratamiento (Floculadores)	19:45 - 19:57	Natural	33	50
Piscinas Sedimentadoras	20:05 - 20:12	Natural	32	50
Filtros	20:20 - 20:30	Natural	33	50
Área de Cloración	20:35 - 20:45	Art	353	100
Reserva de Agua Tratada	20:50 - 21:00	Natural	45	100

*"Nivel de Iluminación en las Secciones de EMAPAT-EP, **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012*
Según cuadro N° 30, Pág. 34

Interpretación: En los cuadros expuestos en la parte superior, el primero indica los niveles de iluminación en las diferentes secciones de la empresa, los cuales tienen valores superiores a los límites mínimos recomendados por el Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo, lo que indica que cumple con la norma.

Sin embargo, cabe recalcar que estas tomas de iluminación fueron realizadas en el día y al existir toma de muestras por la noche como se indica el segundo cuadro, es necesario que en las secciones con iluminación que están por debajo de los límites mínimos, colocar reflectores o lámparas con una buena intensidad de luz y que alumbren estas secciones de tal manera que se pueda evitar posibles riesgos, como golpes o caídas del personal.



RESULTADOS DE MEDICIÓN DEL RUIDO

Especificación de las Mediciones Realizadas:

Determinación del Nivel de Presión Sonora en todas las secciones de la planta. Cada medición estuvo comprendida entre 2 a 15 minutos (Ruido Estable y Ruido Fluctuante), con una duración total de 1 hora con 30 minutos en todas las secciones. La medición se realizó el día 21 Mayo del 2012

Las mediciones fueron ejecutadas con un Sonómetro Integrador Marca QUEST TECHNOLOGIES DIGITAL. Ajustado en ponderación con escala A y respuesta lenta y con un rango que varía desde los 30 a los 120dB para las distintas secciones.

En cada punto de medición se ubicó el equipo a una altura de 1.5 metros desde el suelo.

Los resultados obtenidos indican la medición de ruido dentro de las secciones de EMAPAT–EP., y se muestra a continuación:

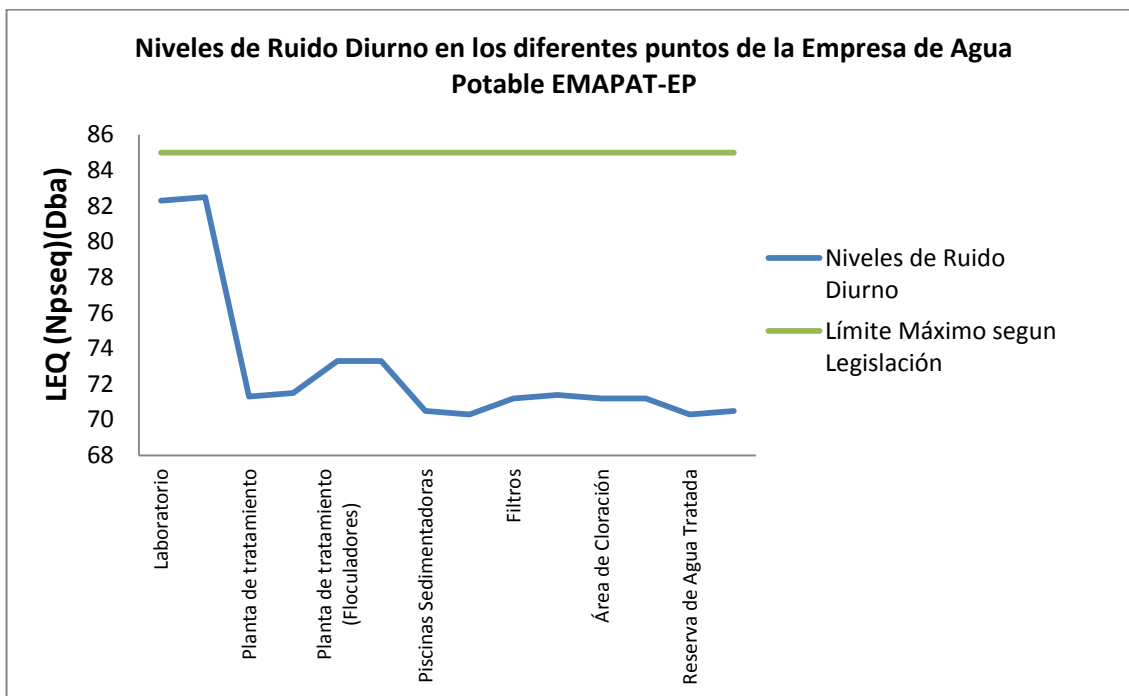


Cuadro N. 26

NIVELES DE RUIDO DIURNO EN LOS DIFERENTES PUNTOS DE LA EMPRESA EMAPAT-EP					
UBICACIÓN DE LA PLANTA	HORA	DURACIÓN	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPSMAX) (dBA)	LÍMITE MÁXIMO LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD
Laboratorio	10:00 - 10:02	2	82.3	85.4	85dBA
	10:05 - 10:20	15	82.5	91.7	85dBA
Planta de tratamiento	10:25 - 10:27	2	71.3	74.3	85dBA
	10:27 - 10:42	15	71.5	75.1	85dBA
Planta de tratamiento (Floculadores)	10:43 - 10:45	2	73.3	75.7	85dBA
	10:46 - 11:01	15	73.3	77.8	85dBA
Piscinas Sedimentadoras	11:03 - 11:05	2	70.5	74.5	85dBA
	11:05 - 11:20	15	70.3	79.1	85dBA
Filtros	11:22 - 11:24	2	71.2	78.3	85dBA
	11:26 - 11:41	15	71.4	79.7	85dBA
Área de Cloración	11:45 - 11:47	2	71.2	74.3	85dBA
	11:48- 12:03	15	71.2	75.7	85dBA
Reserva de Agua Tratada	12:10 - 12:12	2	70.3	73.5	85dBA
	12:15 - 12:30	15	70.5	77.5	85dBA

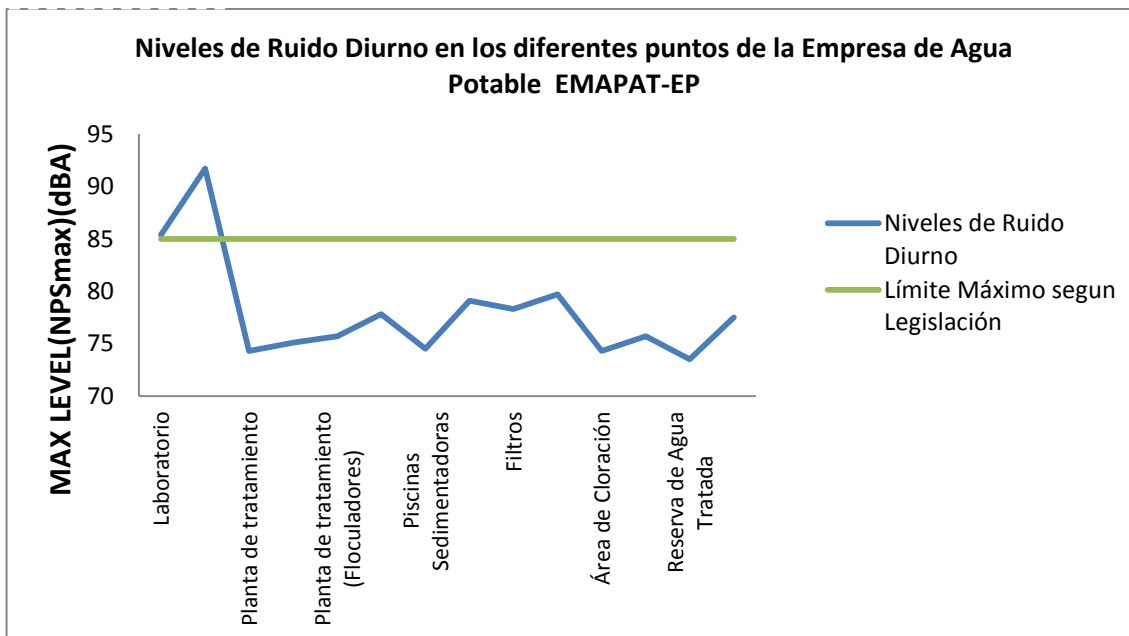
*“Niveles de Ruido Diurno en las Secciones de EMAPAT-EP”, Realizado por: El Autor, Abril del 2012
Según Normativa de Seguridad del Trabajador pág. 37*

Figura N. 17



“Niveles de Ruido Diurno”, **Realizado por:** El autor, Mayo del

Figura N. 18



“Niveles de Ruido Diurno”, **Realizado por:** El autor, Mayo del 2012



Interpretación:

Como se puede observar en el cuadro N. 24 se realizaron las mediciones del ruido en las diferentes secciones de la Empresa donde existen equipos que generan ruido.

El Nivel de Presión Sonora (LEQ / NPSeq) en todas las áreas de la Empresa se encuentra por debajo del límite permisible por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, no así el Nivel de Presión Sonora Máximo (MAX LEVEL / NPSmax), pues en el área del Laboratorio está por encima del límite permisible máximo según la Legislación de Seguridad; esto debido a que en esta área existe un mezclador de cloro que todo el tiempo está funcionando y produce un ruido constante lo que complica el desempeño de los trabajadores, razón por la cual se recomienda el traslado del mezclador a otra área si es posible o una capa de lana de vidrio o espuma de poliuretano que funcionan como buenos aislantes de ruido, para colocarlas en las paredes de esta zona.

De igual manera después del estudio realizado en la zona de Filtrado y Piscinas Sedimentadoras, se recomienda controlar el nivel de ruido existente en las mismas debido a que los trabajadores realizan varias actividades y se sugiere proveerlos de protección auditiva (orejeras o tapones, ya que no existe método alguno para aislar el ruido.

RESULTADOS DE MEDICIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PM2.5

Estas mediciones se las realizó el día 15 de Mayo del 2012 por la mañana ya que es en este momento donde hay gran actividad, en cada una de las áreas de la Empresa dando como resultado:

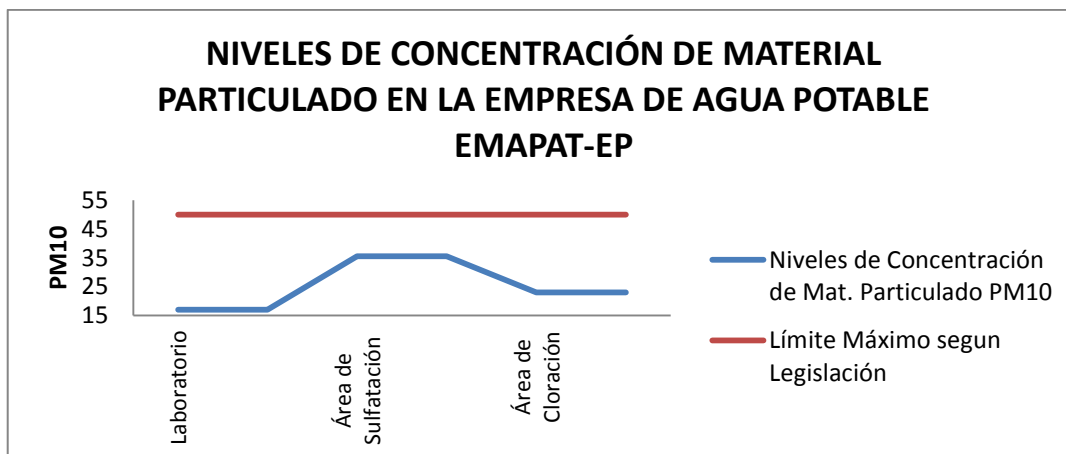


Cuadro N. 27

NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO PM10 Y PMP2.5 EN LAS ÁREAS DE LA EMPRESA EMAPAT-EP						
SECCION	DURACIÓN (min)	FILTRO	CONC. PROM. ug/m3	MIN	MAX	LIMITE NORMATIVO
Laboratorio	20	PM10	17	16.5	17.5	50 ug/m3
	20	PM2.5	7.7	7.4	8.1	15 ug/m3
Área de Sulfatación	20	PM10	35.5	35	36	50 ug/m3
	20	PM2.5	9.3	9.0	9.7	15 ug/m3
Área de Cloración	20	PM10	23	22.5	23.5	50 ug/m3
	20	PM2.5	8.7	8.4	9.1	15 ug/m3

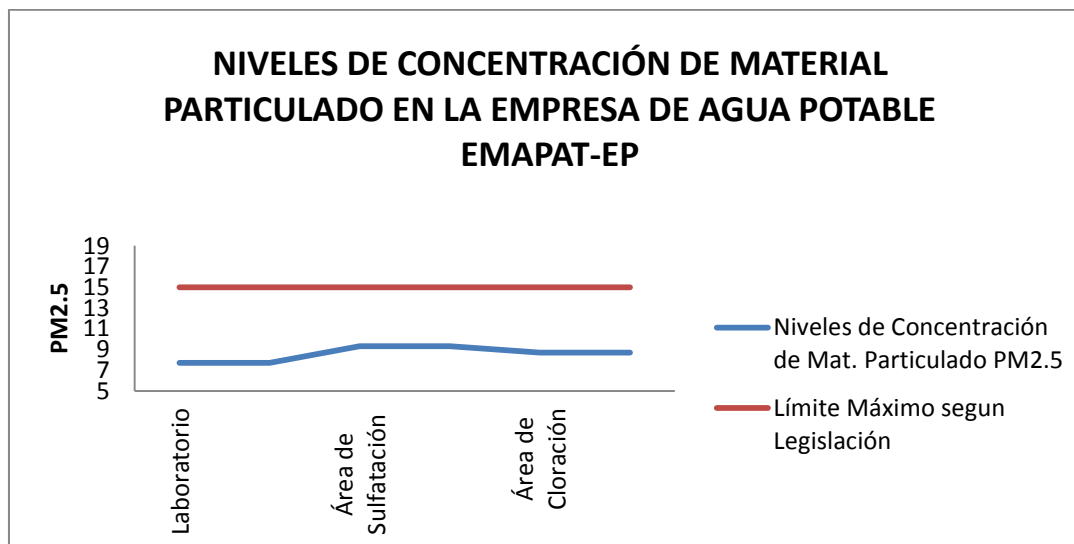
"Niveles de Concentración de material particulado", **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012
Según Normativa de Seguridad del Trabajador, Pág. 37

Figura N. 19



"Niveles de material particulado según PM10". **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012

Figura N. 20



"Niveles de material particulado según PM2.5", **Realizado por:** El Autor, Mayo del 2012



Interpretación: El cuadro y gráficas antes presentados indican la concentración de material particulado en las secciones cuyos niveles de acumulación de polvo se encuentran por debajo de los límites normativos establecidos.

Sin embargo como medida de prevención, se debería brindar el Equipo de Protección Personal a los trabajadores (mascarillas, guantes, mandil, etc), así como es indispensable mantener el orden y limpieza dentro de todas las instalaciones de la **Empresa de Agua Potable EMAPAT-EP**, y de esta manera evitar enfermedades laborales a los trabajadores.

EFFECTOS DE LA VENTILACIÓN DEFICIENTE

En las áreas de preparación de polímero, preparación de cloro y de laboratorio debe haber siempre una adecuada ventilación; de no ser así, se puede provocar daños a la salud de los trabajadores, tales como:.

- Disminución en el rendimiento personal del trabajador por la presencia de un ambiente incómodo y fatigable.
- Alteraciones respiratorias, dérmicas, oculares y del sistema nervioso central, cuando el aire está contaminado, principalmente por factores de riesgos químicos.
- Posible riesgo de intoxicaciones ocupacionales por sustancias químicas y por defectos en los sistemas de ventilación.
- Disminución en la cantidad y calidad de la producción.
- Creación de un ambiente de trabajo incómodo, que no incentiva al trabajador a laborar.

MÉTODOS DE VENTILACIÓN

A pesar de que existe un índice bajo de material particulado por las mediciones realizadas en el ambiente de las distintas áreas, como sugerencia para la Empresa se realice el control de las emisiones de material particulado de manera periódica y en caso de encontrarse fuera de especificaciones, se menciona los distintos métodos de ventilación que se podría utilizar en estos casos.



1. Natural

Cuando la renovación del aire se lleva a cabo por la acción del viento natural. El aire entra y sale a través de los poros de los materiales, fisuras, ventanas y rendijas de las construcciones.

2. Mecánica

Cuando la renovación del aire se lleva a cabo mediante ventiladores. Es localizada para lo cual se emplean los siguientes métodos:

- **Por aspiración:** extrae el aire contaminado en el mismo sitio en que se produce la contaminación, evitando así la propagación de las impurezas por todo el aire del recinto. Son eficaces para la extracción de humos y polvos.
- **La ducha de aire:** proporciona condiciones satisfactorias a una parte del recinto porque inyecta aire puro a la atmósfera respirable del trabajador.
- **Ventilación general:** suministra o extrae aire en un lugar de forma concentrada o distribuida.
- **Aire acondicionado:** su objetivo es regular la temperatura, movimiento y humedad del aire y eliminar el polvo e impurezas.

RESULTADOS DE COLOCACIÓN DE BARANDILLAS Y PLATAFORMAS

En las siguientes fotos N. 5, 6 y 7 se observan áreas en donde son insuficientes las barandillas y plataformas.

PLANTA DE AGUA CRUDA

Foto N. 5



Interpretación: Como se puede observar tanto en la zona de Floculadores como en la zona de Filtros existen riesgos para el personal que labora en la planta en el momento de realizar limpieza y tomar muestras de agua para análisis, ya que al no tener plataformas por donde circular y barandillas de donde sujetarse se provocaría caídas frecuentemente, es por esto la recomendación de colocar plataformas y barandillas en estas zonas; también a los trabajadores es necesario proveerles del equipo de protección personal como botas, guantes, cascos, ropa impermeable, etc.

PLANTA DE RESERVA

Foto N. 6

Fuente: EMAPAT-EP, “Reserva de Agua Tratada”, Mayo del 2012

Interpretación: La reserva es otra zona en la que hace falta colocar barandas tanto a su alrededor como hacia la tapa que se encuentra en la parte superior de la reserva más grande; esto para evitar resbalones y caídas del personal que labora, al momento de tomar muestras de agua de las reservas, y de igual manera se debe proveer a los trabajadores del equipo de protección personal apropiado.

Las plataformas deberían ser colocadas entre el espacio que existe entre la reserva de agua grande como pequeña; de modo que, no existan futuras

caídas de los trabajadores, especialmente cuando se trate de realizar mantenimiento o tomar muestras de agua tratada por la noche.

PISCINAS SEDIMENTADORAS

Foto N. 7



Fuente: EMAPAT-EP, "Piscinas Sedimentadoras", Mayo del 2012

Interpretación: Las Piscinas Sedimentadoras es otra de las zonas cuya necesidad urgente es la colocación de barandas alrededor de las mismas, esto para poder evitar caídas del personal que por allí circula.

PROTECCIÓN EN MÁQUINAS ³⁶

Si bien la Empresa no cuenta con maquinaria especial ni sofisticada que requiera protección; sin embargo en un futuro crecimiento de la planta es menester, tener el conocimiento sobre:

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como **resguardo**: "un medio de protección que impida o dificulte el acceso

³⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral, Mayo del 2012.



de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina".

Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado: carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Tipos de resguardos

Los resguardos pueden clasificarse del siguiente modo:

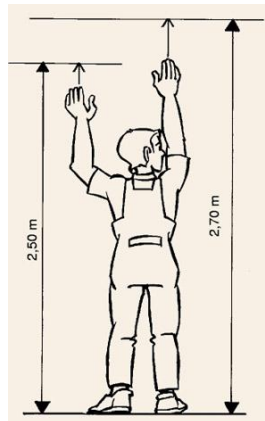
1. **Fijos:** Resguardos que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (por soldadura, etc.) o bien por medio de elementos de fijación (tornillos, etc.) que impiden que puedan ser retirados/abiertos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en:
 - Envolveres (encierran completamente la zona peligrosa) y
 - Distanciadores (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por sus dimensiones y distancia a la zona, la hace inaccesible).
2. **Móviles:** Resguardos articulados o guiados, que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.
3. **Regulables:** Son resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manualmente (reglaje manual) o automáticamente (autorregulable), permanecen en ella durante una operación determinada.

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance hacia arriba o por encima de una estructura de protección

Se deben determinar las distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

Las normas establecen que, cuando el riesgo en la zona peligrosa es baja (las posibles lesiones son de carácter leve, en general lesiones reversibles), se considera protegida por ubicación (distanciamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,50 m; mientras que si el riesgo en la zona peligrosa es alta (en general lesiones o daños irreversibles), se considera protegida por ubicación (alejamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,70 m.

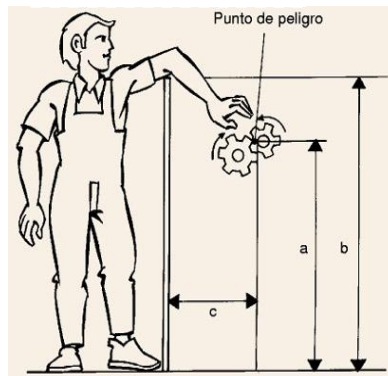
Figura N. 20



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral,
"Protección hacia Arriba a una altura por encima de 2,70 m", Mayo del 2012.

Para dimensionar la protección cuando el elemento peligroso está a una determinada altura, inferior a 2,50 - 2,70 m, con respecto al plano de referencia del trabajador (nivel en el que la persona se sitúa normalmente), se valoran conjuntamente tres parámetros que influyen en el alcance por encima de una estructura de protección

- distancia de un punto de peligro al suelo.
- altura del borde del resguardo.
- distancia horizontal desde el punto de peligro al resguardo.

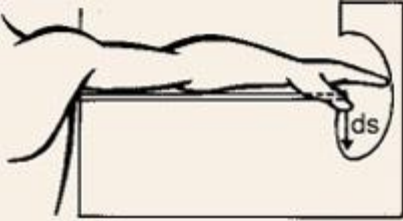
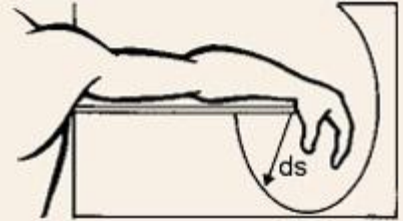
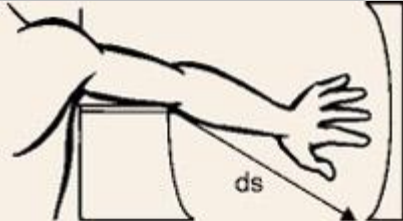
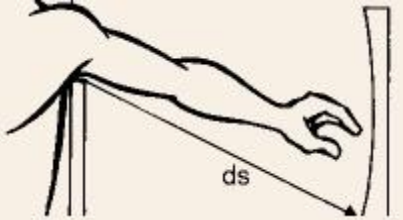
Figura N. 21

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral,
"Protección a una altura inferior 2,50 - 2,70 m", Mayo del 2012

Dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo

La siguiente tabla permite determinar las distancias de seguridad que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de una abertura de hasta 120 mm y los efectos que sobre la limitación de movimientos producen medidas supletorias en el diseño de los resguardos cuando en los mismos se deban practicar aberturas.

Cuadro N. 28

Parte del brazo	Distancia de seguridad (mm)	
Mano desde la raíz de los dedos a la punta	> 130	
Mano desde la muñeca hasta la punta de los dedos	> 230	
Brazo desde el codo hasta la punta de los dedos	> 550	
Brazo desde la axila a la punta de los dedos	> 850	

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral, “Resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo”, Mayo del 2012

3.2.1.1 RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO DE AGUA

Foto N. 8



Fuente: EMAPAT-EP, "Analista en Laboratorio", Julio del 2012

La exposición a Productos Químicos Tóxicos

La exposición a productos químicos tóxicos puede provocar también tasas mayores de accidentes laborales. Por ejemplo, los productos químicos utilizados en el análisis de jarras o a la hora de preparar el polímero y sulfatos para el agua cruda pueden frenar las reacciones de un trabajador al afectar a su sistema nervioso o reducir la cantidad de oxígeno que llega a sus pulmones. La lentitud en reaccionar puede ser muy grave (e incluso fatal) si el trabajador se encuentra en una situación peligrosa que exige una respuesta inmediata. Lamentablemente, cuando sucede un accidente, a menudo la dirección echa la culpa al trabajador, afirmando que no ha tenido cuidado. Esta tendencia a "echar la culpa a la víctima" es otro motivo más para conocer los productos con los que se trabaja, siendo necesario consultar las hojas de seguridad de cada uno de ellos (esto se puede observar en los anexos de materiales químicos utilizados para la potabilización) cuidar que se apliquen las adecuadas medidas



de control y conocer los derechos que el trabajador tiene. ***"Si se trabaja con productos químicos sin las protecciones adecuadas se pueden provocar accidentes graves."***

Existen algunas recomendaciones para el manejo de sustancias químicas utilizadas en la potabilización del agua³⁷:

- Primeramente antes de todo utilizar el equipo de protección personal adecuado como: (guantes, mandil, mascarillas, gorros, botas, etc)
- Frente al manejo de cualquier sustancia química peligrosa verificar las etiquetas y asegúrese de conocer los peligros potenciales.
- Capacitar al personal en temas relacionados con riesgo químico.
- Ubicar en el espacio de: laboratorio, zona de mezcla de polímeros, zona de mezcla de sulfato y zona de mezcla de cloro, los compuestos de manera que haya área suficiente para el desplazamiento del personal.
- Realizar los movimientos físicos de los materiales de acuerdo con el plano obtenido y hacer los ajustes que considere necesarios.
- No manipular las sustancias químicas sin informarse previamente de su naturaleza, propiedades físico-químicas, peligros y precauciones.
- Establecer el grupo de peligrosidad al que pertenece cada sustancia: explosivos, inflamables, oxidantes, tóxicos o corrosivos.
- Evitar manipular sustancias químicas si no ha sido entrenado para hacerlo.
- Evitar manipular reactivos que se encuentren en recipientes destapados o dañados.
- Verificar que en el lugar de trabajo no existan recipientes sin rotular.
- No fumar; peor aún, mientras manipula sustancias químicas, ni en áreas cercanas al almacenamiento de ellas.
- Mantener estricto orden y aseo en el área de trabajo.
- No trabajar en lugares carentes de ventilación adecuada.
- Si maneja gránulos o polvos, tomar las precauciones para evitar la formación de nubes de polvo.

³⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico#Factores> F. Cónsul.: Julio del 2012



- Nunca limpiar sustancias químicas derramadas con trapos o aserrín.
- No agregar agua, verificar la hoja de seguridad de la sustancia derramada, dejar que el personal entrenado proceda o solicite información.
- Evitar el uso de disolventes orgánicos o combustibles para lavarse o limpiar sustancias químicas que le han salpicado.
- No dejar prendida la luz, ni aparatos eléctricos al finalizar su labor.
- Lávar perfectamente los brazos, manos y uñas con agua y jabón después de trabajar con cualquier sustancia.
- Usar únicamente la cantidad de producto que necesita.
- Es necesario que las áreas de almacenamiento y de trabajo estén dotadas de: ducha de emergencia, lava ojos, cabinas de extracción, protección contra incendios (Sistemas manuales, sistemas automáticos), botiquín completo de primeros auxilios; todo acorde con los productos manipulados.
- Utilizar implementos adecuados como: montacargas, bandejas, carritos, etc., para mover las cajas, contenedores, tambores, frascos que contengan sustancias químicas.
- Cerciorarse de que los envases se encuentran en buen estado y con la señalización correspondiente (nombre del producto y pictogramas de peligrosidad).
- Observar las incompatibilidades de cada producto.
- Apilar según las instrucciones y dejar espacio suficiente entre las filas del almacén.




EVALUACION DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA EMAPAT-EP

La metodología para la evaluación de los riesgos existentes dentro de la Empresa EMAPAT-EP, será según el Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos (NTP 330) descrito anteriormente (ver Apartado Gestión de Riesgos Capítulo II).

El mencionado método elimina cualquier subjetividad en la valoración de los riesgos, permitiendo emprender de manera eficaz, medidas de control adecuadas a la realidad de la situación de la empresa

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA EMAPAT-EP

Cuadro N. 29

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
CAPTACIÓN DE AGUA CRUDA	Caídas a distinto nivel	Resbalones y descuidos	Tomar medidas de precaución
	Atrapamiento por entre Objetos	Escombros, residuos, suelo mojado	Utilizar el equipo de protección personal adecuado
	Exposición a temperaturas ambientales extremas	Temperaturas muy bajas	Utilizar el equipo de protección personal adecuado

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012




Cuadro N. 30

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
LABORATORIO (PREPARACIÓN DE DOS SOLUCIONES)	Sobreesfuerzo	Manipulación de cargas y traslado de las mismas	Capacitar al trabajador para la adecuada manipulación de cargas
			Brindar el equipo de protección personal adecuado (cinturón anti lumbago)
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Utilización de (polímeros, sulfatos)	Consultar hoja de seguridad. Utilizar el equipo de protección personal adecuado (mascarillas, guantes, mandil y anteojos de protección)
	Exposición al Ruido	Equipo ruidoso en el laboratorio (equipo de sulfatación)	Trasladar a otra área el equipo
			Equipo de Protección Individual (protector auditivo)
	Incendios	Manejo de sustancias peligrosas y/o inflamables	No fumar en zonas cercanas a la sección Contar con extintores

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012




Cuadro N. 31

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PLANTA DE TRATAMIENTO	Caídas de personas al mismo nivel	Pisos resbaladizos	Mantener los pisos limpios
	Caídas de personas a distinto nivel	No utilizar medidas de seguridad	Capacitar adecuadamente al trabajador
		Realizar trabajos en zonas altas sin protección adecuada	Colocar la protección adecuada (barandas)
	Caídas de objetos en manipulación	Realizar actividades en zonas altas sin precaución en el manejo de herramientas	Utilizar materiales o herramientas con la debida precaución
		Distracciones y/o falta de pericia	Entrenar adecuadamente al trabajador
	Escaleras inadecuadas	Escaleras sin barandas	Colocación de barandas en las escaleras
	Fatiga postural	Posturas inadecuadas	Emplear posturas adecuadas
	Falta de iluminación	No existe medios de iluminación	Colocación de luminarias (lámparas)
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril 2015




Cuadro N. 32

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PLANTA DE TRATAMIENTO	Caídas de personas al mismo nivel	Pisos resbaladizos	Mantener los pisos limpios
	Caídas de personas a distinto nivel	No utilizar medidas de seguridad	Capacitar adecuadamente al trabajador
		Realizar trabajos en zonas altas sin protección adecuada	Colocar la protección adecuada (barandas)
	Caídas de objetos en manipulación	Realizar actividades en zonas altas sin precaución en el manejo de herramientas	Utilizar materiales o herramientas con la debida precaución
		Distracciones y/o falta de pericia	Entrenar adecuadamente al trabajador
	Escaleras inadecuadas	Escaleras sin barandas	Colocación de barandas en las escaleras
	Fatiga postural	Posturas inadecuadas	Emplear posturas adecuadas
	Falta de iluminación	No existe medios de iluminación	Colocación de luminarias (lámparas)
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del



Cuadro N. 33

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
FLOCULADORES	Caídas de personas a distinto nivel	Resbalones y descuidos	Tomar medidas de precaución, colocación de barandas y plataformas
	Exposición a sustancias nocivas	Utilización de (sulfatos), exposición a desechos.	Consultar hojas de Seguridad de Compuesto Utilizar el equipo de protección personal adecuado (mascarillas, guantes, botas ropa de protección personal)
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad

Fuente: EMAPAT-EP, “Identificación de riesgos”, **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012



Cuadro N. 34

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PISCINAS DE SEDIMENTACIÓN	Caídas de personas a distinto nivel	Resbalones y descuidos	Tomar medidas de precaución
	Falta de iluminación	No existe medios de iluminación	Colocación de luminarias (lámparas)
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Utilización de (sulfatos nitratos, sales)	Consultar hojas de Seguridad de Compuesto Utilizar el equipo de protección personal adecuado (mascarillas, guantes, mandil y anteojos de protección)

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012




Cuadro N. 35

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
FILTRADORES	Caídas de personas a distinto nivel	Resbalones y descuidos	Tomar medidas de precaución
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad
	Escaleras inadecuadas	Escaleras sin barandas	Colocación de barandas en las escaleras, las escaleras deben ser fijas

Fuente: EMAPAT-EP, “Identificación de riesgos”, **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012




Cuadro N. 36

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
PREPARACIÓN DE CLORO	Caídas de personas al mismo nivel	Pisos sucios, resbaladizos o en mal estado Objetos, materiales o desechos colocados en mal estado	Mantener los suelos limpios y en buen estado Ordenar y recoger materiales y equipos sobrantes
	Caídas de objetos en manipulación	Realizar actividades sin precaución en el manejo de herramientas Distracciones y/o falta de pericia	Utilizar materiales o herramientas con la debida precaución Entrenar adecuadamente al trabajador
	Proyección de fragmentos o partículas	Ambiente en el que se desarrolla la actividad Falta de limpieza	Consultar hoja de seguridad del Compuesto. Utilizar el equipo de protección personal adecuado (mascarillas) Recogida del material constantemente con una paleta
	Sobreesfuerzos	Realizar levantamientos de cargas con malas posturas espaldares	Utilizar el equipo de protección personal adecuado (cinturón anti lumbago) Emplear posturas adecuadas para carga o levantamiento
	Golpes por objetos o herramientas	Falta de pericia y/o destreza Descuido, desorden	Capacitar oportunamente al personal Mantener todas las herramientas en su lugar y en orden
	Falta de limpieza y orden	Tipo de actividad realizada Descuido	Realizar de manera constante la limpieza de toda la sección o de gran parte de ella, recoger todos los escombros
	Falta de señalización	Desconocimiento de riesgos existentes Carencia de letreros con señales de advertencia, prohibición y salvedad	Delimitar las áreas mediante líneas pintadas en el piso Colocar la señalización adecuada y suficiente, indicando los riesgos existentes

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012




Cuadro N. 37

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
LABORATORIO	Golpes por objetos o herramientas	Descuido, impericia	Manejo adecuado de equipos y herramientas de trabajo
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Utilización de (sulfatos nitratos, sales)	Utilizar el equipo de protección personal adecuado (mascarillas, guantes, mandil y anteojos de protección)
	Exposición al ruido	Equipo ruidoso	Equipo de protección personal (protectores auditivos)
	Riesgos de identificación y señalización	sustancias no identificadas, no existe lugar apropiado para la colocación de las sustancias	identificar sustancias, crear lugares apropiados para colocación de las sustancias y colocar señalización
	Falta de iluminación	Equipos defectuosos (lámparas sucias)	Limpieza de ventanas y luminarias
	Falta de ventilación	No existe equipo de ventilación	Colocación de equipo de ventilación
	Fatiga mental	Exposición a sustancias fuertes (reactivos nitrato, sulfato)	Consultar hoja de seguridad de Compuesto. Equipo de protección personal (mascarillas, protectores auditivos), tomar breves lapsos de descanso
	Incendios	manejo de sustancias peligrosas y/o inflamables cortocircuitos, chispas	No fumar en zonas cercanas a la sección Colocar extintores en esta área
	Caídas de personas al mismo nivel	Pisos resbaladizos	Mantener los pisos limpios

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012



Cuadro N. 38

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP 			
SECCIÓN	RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS PREVENTIVAS
RESERVA DE AGUA TRATADA	Caídas de personas a distinto nivel	No utilizar medidas de seguridad Realizar trabajos en zonas altas sin protección adecuada	Capacitar adecuadamente al trabajador Colocar la protección adecuada Utilizar sistema de protección personal (cinturón anticaídas)
	Caídas de objetos en manipulación	Realizar actividades en zonas altas sin precaución en el manejo de herramientas Distracciones y/o falta de pericia	Utilizar materiales o herramientas con la debida precaución Entrenar adecuadamente al trabajador
	Escaleras inadecuadas	Escaleras sin barandas	Colocación de barandas en las escaleras
	Fatiga postural	Posturas inadecuadas	Emplear posturas adecuadas
	Falta de iluminación	No existe medios de iluminación	Colocación de luminarias (lámparas)
	Falta de señalización	Descuido	Mejorar la señalización colocando señales y símbolos de seguridad

Fuente: EMAPAT-EP, "Identificación de riesgos", **Realizado por:** El Autor, Abril del 2012



Los cuadros anteriormente descritos muestran una lista de cada uno de los riesgos existentes en las diferentes secciones de la planta de tratamiento, es de suma importancia el análisis de los mismos para determinar las causas que los originan y las medidas de prevención propuestas.



RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE EMAPAT-EP

Una vez realizadas las matrices de evaluación de riesgos propuestas, se consideró importante destacar los riesgos significativos encontrados en cada una de las secciones en estudio, para profundizar a través de medidas de control que sirvan de base para la reducción de riesgos. Cabe recalcar que no por ello se resta importancia a los tipos de riesgos como triviales y tolerables, que de igual manera deben ser tomados en consideración.

A criterio personal se han considerado como riesgos significativos los estimados con grado de riesgo de Moderado(MO), Importante(IM) e Intolerable(IT).

Cuadro N. 39

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Externa) Sección: Área de Captación			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caidas a distinto nivel			
Atrapamiento por entre objetos			
Exposición a temperaturas ambientales extremas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Captación”, **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 40

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna)			
Sección: Laboratorio			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Sobreesfuerzo			
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			
Exposición al Ruido			
Incendios			
Golpes por objetos o herramientas			
Caídas de personas al mismo nivel			
Exposición al ruido			
Riesgos de identificación y señalización			
Falta de iluminación			
Falta de ventilación			
Fatiga mental			
Incendios			
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Laboratorio”, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 41

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna)			
Sección: Planta de tratamiento (Sulfatación)			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas al mismo nivel			
Falta de iluminación			
Caídas de objetos en manipulación			
Falta de señalización			
Caídas de personas a distinto nivel			
Escaleras inadecuadas			
Fatiga postural			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Sulfatación”, **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 42

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna)			
Sección: Planta de tratamiento (Floculadores)			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas a distinto nivel			
Falta de señalización			
Exposición a sustancias nocivas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Floculadores”, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 43

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna)			
Sección: Piscinas Sedimentadoras			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas a distinto nivel			
Falta de iluminación			
Falta de señalización			
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en las Piscinas Sedimentadoras”, **Realizado por:**

Cuadro N. 44

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna)			
Sección: Filtros			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas a distinto nivel			
Falta de señalización			
Escaleras inadecuadas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Filtros”, **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 45

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Área de Cloración			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas al mismo nivel Caídas de objetos en manipulación Golpes por objetos o herramientas Falta de limpieza y orden Falta de señalización Sobreesfuerzos Proyección de fragmentos o partículas			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Área de Cloración”, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 46

RIESGOS SIGNIFICATIVOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP			
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Reserva de Agua Tratada			
TIPOS DE RIESGOS	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (IM)	INTOLERABLE (IT)
Caídas de personas a distinto nivel Caídas de objetos en manipulación Fatiga postural Escaleras inadecuadas Falta de iluminación Falta de señalización			

Fuente: EMAPAT-EP, “Riesgos significativos en el Reservas de Agua Tratada”, **Realizado por:** Autor



LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EXISTENTES EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE EMAPAT-EP

Cuadro N. 47

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP					
Localización: Planta (Área Externa)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.			
Sección: Área de Captación		Fecha: 22/09/2012			
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO	
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO					
Temperatura de trabajo	Bajas temperaturas en la zona de captación (5 - 9 °C)	5	2	40%	
Sobreesfuerzo	En ciertos momentos del trabajo realizado	5	4	80%	
Orden y Limpieza:					
Suelo	Acumulación de materiales, suelos excevivamente mojados	5	3	60%	
Disposición de desechos	Escombros, residuos	5	2	40%	
FACTORES DE SEGURIDAD					
Herramientas en buen estado y apropiadas	Puede ocasionar golpes	5	3	60%	
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%	
Equipo de protección personal:					
Guantes	No posee ninguna persona	5	0	0%	
Cinturón antilumbago (para cargas)	No posee todo el personal	5	4	80%	
Senalización:					
Adecuada	Se debe ubicar en esta zona	5	0	0%	
OTROS FACTORES DE RIESGO					
Fatiga postural	Por traslado de cargas	5	5	100%	
Fatiga física		5	3	60%	
fatiga mental		5	5	100%	
TOTAL		60	36	60%	
PUNTUACIONES:					
0: DEFICIENTE	1: REGULAR	2: BUENA	3: MUY BUENA	4: SATISFACTORIA	5: MUY SATISFACTORIA

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Captación", **Realizado por:** Autor



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cuadro N. 48

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Laboratorio		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Iluminación	Lámparas defectuosas	5	4	80%
Ventilación	Olores fuertes y partículas de sustancias para el análisis del agua	5	4	80%
Proyección de fragmentos o partículas	En utilización de sulfatos, nitritos y otros materiales	5	3	60%
Exposición al ruido	Equipo ruidoso	5	3	60%
Temperatura de trabajo		5	5	100%
Sobreesfuerzo		5	5	100%
Riesgos eléctricos	Instalaciones defectuosas	5	4	80%
Orden y Limpieza:				
Suelo		5	5	100%
Paredes		5	5	100%
Techo		5	5	100%
Ubicación de las máquinas	Máquina de cloración	5	3	60%
Almacenamiento de materiales	Acumulación	5	4	80%
Disposición de desechos		5	5	100%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Maquinaria con resguardo		5	5	100%
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras		5	5	100%
Pasamanos		5	5	100%
Puertas		5	5	100%
Superficies y/o mesas de trabajo		5	5	100%
Extintores apropiados y en numero suficiente	No existe	5	0	0%
Alarmas contra incendios	No existe	5	0	0%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	4	80%
Senalización:				
Adecuada	No es apropiada	5	2	40%
Cantidad suficiente	Falta	5	2	40%
Ubicación óptima	Se debe mejorar	5	2	40%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	4	80%
Fatiga física		5	5	100%
Fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		165	133	81%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULA 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Laboratorio", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 49

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Planta de Tratamiento (Sulfatación)		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Ventilación	La actividad de mezcla se desarrolla en espacio cerrado	5	3	60%
Proyección de fragmentos o partículas	En preparación de mezclas	5	3	60%
Temperatura de trabajo		5	5	100%
Sobreesfuerzo	En ciertos momentos del trabajo realizado	5	4	80%
Riesgos eléctricos	En motor	5	0	0%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Acumulación de material particulado	5	4	80%
Paredes	Acumulación de polvo	5	4	80%
Techo		5	5	100%
Disposición de desechos	Acumulación	5	4	80%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Maquinaria con resguardo	Motor eléctrico sin protección	5	0	0%
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos	Acumulación de material	5	4	80%
Instalaciones generales:				
Escaleras		5	5	100%
Pasamanos	sin protección	5	3	60%
Puertas		5	5	100%
Superficies y/o mesas de trabajo	Piso sucio	5	3	60%
Extintores apropiados y en número suficiente	No existe	5	0	0%
Alarmas contra incendios	No existe	5	0	0%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No posee todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	Uso esporádico	5	1	20%
Señalización:				
Adecuada	No existe	5	0	0%
Cantidad suficiente	No existe	5	0	0%
Ubicación óptima	No existe	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Postura inadecuada	5	3	60%
Fatiga física	Por carga de sulfato	5	3	60%
Fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		145	88	61%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Sulfatación", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 50

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Planta de tratamiento (Floculadores)		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Iluminación	No existe iluminación artificial	5	0	0%
Ventilación		5	5	100%
Proyección de fragmentos o partículas	En utilización de sustancias	5	3	60%
Exposición al ruido		5	5	100%
Temperatura de trabajo		5	5	100%
Sobreesfuerzo	En ocasiones por el trabajo desarrollado	5	4	80%
Riesgos eléctricos		5	5	100%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Suelo mojado	5	3	60%
Disposición de desechos	Acumulación de material	5	3	60%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Maquinaria con resguardo	Falta en algunas áreas	5	4	80%
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras	Falta	5	4	80%
Pasamanos	No son suficientes	5	4	80%
Extintores apropiados y en número suficiente	No existe	5	0	0%
Alarmas contra incendios	No existe	5	0	0%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	4	80%
Senalización:				
Adecuada	No existe	5	0	0%
Cantidad suficiente	Falta	5	0	0%
Ubicación óptima	No existe	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	4	80%
Fatiga física	Por actividad desarrollada	5	4	80%
Fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		135	91	67%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Floculadores", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 51

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Piscinas Sedimentadoras		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Iluminación	No existe iluminación artificial	5	4	80%
Proyección de fragmentos o partículas	Material particulado	5	4	80%
Sobreesfuerzo		5	5	100%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Suelo sucio	5	2	40%
Disposición de desechos	Acumulación de desechos	5	2	40%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras		5	5	100%
Pasamanos	Falta	5	3	60%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	4	80%
Senalización:				
Adecuada	No existe	5	0	0%
Cantidad suficiente	Falta	5	0	0%
Ubicación optima	Se debe mejorar	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	4	80%
Fatiga física	Cargas transportadas	5	4	80%
fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		100	71	71%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en las Piscinas Sedimentadoras",

Realizado por: Autor



Cuadro N. 52

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Filtros		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Iluminación	No existe iluminación	5	0	0%
Sobreesfuerzo		5	5	100%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Piso mojado	5	4	80%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Maquinaria con resguardo		5	5	100%
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras	Falta	5	3	60%
Pasamanos	Falta	5	3	60%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	4	80%
Señalización:				
Adecuada	No existe iluminación	5	0	0%
Cantidad suficiente	Falta	5	0	0%
Ubicación óptima	Se debe mejorar	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	4	80%
Fatiga física		5	5	100%
fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		95	67	71%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Filtros", **Realizado por:** Autor



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cuadro N. 53

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Área de Cloración		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE	PUNTAJE	% DE SEGURIDAD
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO		MÁXIMO	OBTENIDO	ALCANZADO
Iluminación		5	4	80%
Exposición al ruido	Causa molestias cada intervalo de tiempo	5	2	40%
Ventilación	Por material particulado concentrado en el ambiente	5	4	80%
Proyección de fragmentos o partículas	Por manejo de material	5	3	60%
Sobreesfuerzo	En el traslado de material	5	3	60%
Riesgos eléctricos		5	4	80%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Residuos y material	5	5	100%
Paredes		5	5	100%
Techo		5	5	100%
Ubicación de las máquinas	Mala ubicación causa ruido	5	3	60%
Almacenamiento de materiales	Acumulación de material	5	5	100%
Disposición de desechos	Eliminación por desagüe	5	5	100%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Maquinaria con resguardo	Falta	5	3	60%
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras		5	5	100%
Pasamanos		5	5	100%
Puertas		5	5	100%
Superficies y/o mesas de trabajo	Sucia, piso mojado	5	2	40%
Extintores apropiados y en número suficiente	No existe	5	0	0%
Alarmas contra incendios	No existe	5	0	0%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	4	80%
Señalización:				
Adecuada	No existe	5	0	0%
Cantidad suficiente	Falta	5	0	0%
Ubicación óptima	Se debe mejorar	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	3	60%
Fatiga física	Por el trabajo desarrollado	5	4	80%
Fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		160	113	71%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Cloración", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 54

LISTA DE VERIFICACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA EMAPAT-EP				
Localización: Planta (Área Interna)		Elaborado por: Pablo Verdugo P.		
Sección: Reserva de Agua Tratada		Fecha: 22/09/2012		
FACTORES DE RIESGO	OBSERVACIONES	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO	% DE SEGURIDAD ALCANZADO
FACTORES DE HIGIENE Y AMBIENTE DE TRABAJO				
Iluminación	Falta de iluminación artificial	5	3	60%
Sobreesfuerzo	En momento de tomar muestra de agua	5	5	100%
Orden y Limpieza:				
Suelo	Piso liso, resbaloso	5	4	80%
FACTORES DE SEGURIDAD				
Herramientas en buen estado y apropiadas		5	5	100%
Manejo adecuado de productos e insumos		5	5	100%
Instalaciones generales:				
Escaleras		5	5	100%
Pasamanos	Falta	5	2	40%
Plataformas	Falta	5	2	40%
Superficies y/o mesas de trabajo		5	5	100%
Equipo de protección personal:				
Guantes	No tiene todo el personal	5	4	80%
Cinturón antilumbago (para cargas)	No tiene todo el personal	5	3	60%
Señalización:				
Adecuada	No existe	5	0	0%
Cantidad suficiente	Falta	5	0	0%
Ubicación óptima	Se debe mejorar	5	0	0%
Prácticas inseguras:				
Bromas, juegos		5	5	100%
Correr en las instalaciones		5	5	100%
Fumar en lugares no adecuados		5	5	100%
OTROS FACTORES DE RIESGO				
Fatiga postural	Posturas inadecuadas	5	4	80%
Fatiga física		5	5	100%
fatiga mental		5	5	100%
TOTAL		100	72	72%
PUNTUACIONES:				
0: DEFICIENTE 1: REGULAR 2: BUENA 3: MUY BUENA 4: SATISFACTORIA 5: MUY SATISFACTORIA				

Fuente: EMAPAT-EP, "Lista de verificación de riesgos existentes en el Área de Reserva de Agua Tratada",
Realizado por: Autor



EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE EMAPAT-EP

Cuadro N. 55

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Externa) Sección: Área de Captación N. de trabajadores: Hombre: 2 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00	Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012								
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: Guantes: x Protectores Auditivos: Otros: x	Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.								
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Exposición a temperaturas ambientales extremas (frio)	1	3	1	3	9	2	18	IM	X
2. Sobre esfuerzo	1	3	1	3	9	2	18	IM	X
3. Atrapamiento por o entre objetos	1	3	2	3	18	2	36	IM	X
4. Herramientas en mal estado	1	3	2	3	18	1	18	IM	X
5. Fatiga física	1	3	1	3	9	1	9	MO	X
6. Falta de señalización	1	3	3	3	27	1	27	IM	X
Obsevación: Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en el Área de Captación", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 56

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Laboratorio N. de trabajadores: Hombre: Mujer: 2 Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00				Evaluación: Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Periodica <input type="checkbox"/> Fecha: 22/09/2012					
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: x Guantes: x Protectores Auditivos: Otros: x				Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.					
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Proyección de fragmentos o partículas	1	2	1	3	6	2	12	MO	X
2. Exposición al ruido	1	3	3	3	27	3	81	IT	X
3. Riesgos eléctricos	1	3	3	2	18	3	54	IT	X
4. Ubicación de las máquinas	1	3	3	3	27	2	54	IT	X
5. Falta de limpieza y orden	1	2	1	3	6	3	18	IM	X
6. Incendios	1	3	2	3	18	3	54	IT	X
7. Sobreesfuerzos	1	3	1	3	9	2	18	IM	X
8. Falta de señalización	1	3	2	3	18	1	18	IM	X
9. Fatiga postular	1	3	2	3	18	1	18	IM	X
Obsevación: Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en el Área de Laboratorio", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 57

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Planta de tratamiento (Floculadores) N. de trabajadores: Hombre: 3 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00 / 18:00 - 6:00	Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012								
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: Guantes: x Protectores Auditivos: Otros: x	Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.								
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Falta de iluminación (artificial)	1	2	1	3	6	1	6	TO	X
2. Proyección de fagmentos o particulas	1	2	1	3	6	3	18	IM	X
3. Caída de personas adistinto nivel	1	2	2	2	8	3	24	IM	X
4. Escaleras y pasamanos inadecuados	1	3	2	2	12	3	36	IT	X
5. Falta de limpieza y orden	1	2	2	2	8	2	16	MO	X
6. Incendios	1	3	3	2	18	3	54	IT	X
7. Sobreesfuerzos	1	3	2	3	18	2	36	IT	X
8. Falta de señalización	1	3	3	2	18	1	18	IM	X
9. Fatiga postular	1	3	2	3	18	1	18	IM	X
10. Fatiga física	1	3	2	3	18	1	18	IM	X
Obsevación: El personal rota semanalmente, duermen en la planta. Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en el Área de Floculadores", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 58

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Piscinas Sedimentadoras N. de trabajadores: Hombre: 3 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00 / 18:00 - 6:00	Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012								
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: Guantes: x Protectores Auditivos: Otros: x	Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.								
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Proyección de fragmentos o partículas	1	2	1	3	6	3	18	IM	X
2. Caídas de personas a distinto nivel	1	2	2	2	8	3	24	IM	X
3. Iluminación Artificial defectuosa	1	2	1	3	6	1	6	TO	X
4. Falta de Pasamanos	1	3	2	2	12	3	36	IT	X
5. Falta de señalización	1	3	3	2	18	1	18	MO	X
6. Fatiga postular	1	3	2	3	18	1	18	MO	X
7. Fatiga física.	1	3	2	3	18	1	18	MO	X
Obsevación: El personal rota semanalmente, duermen en la planta. Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en las Piscinas Sedimentadoras", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 59

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Filtros N. de trabajadores: Hombre: 3 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00 / 18:00 - 6:00				Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012					
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: Guantes: x Protectores Auditivos: Otros: x				Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.					
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Falta de iluminación artificial	1	2	1	3	6	1	6	TO	X
2. Caídas de personas a distinto nivel	1	2	2	2	8	3	24	IM	X
3. Escaleras y pasamanos deficientes	1	3	2	2	12	3	36	IT	X
4. Falta de limpieza y orden	1	3	2	2	12	2	24	IM	X
5. Sobreesfuerzos	1	3	3	3	27	2	54	IT	X
6. Falta de señalización	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
7. Fatiga postular	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
Obsevación: El personal rota semanalmente, duermen en la planta. Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en el Área de Filtros", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 60

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Área de Cloración N. de trabajadores: Hombre: 3 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00 / 18:00 - 6:00	Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012								
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: X Guantes: Protectores Auditivos: Otros: x	Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.								
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Proyección de fragmentos o partículas	1	2	1	3	6	3	18	IM	X
2. Exposición al ruido	1	3	2	3	18	3	54	IT	X
3. Caída de personas al mismo nivel	1	2	2	2	8	2	16	MO	X
4. Ventilación	1	3	3	3	27	2	54	IT	X
5. Ubicación de la máquina (ruidosa)	1	3	3	2	18	3	54	IT	X
6. Falta de limpieza y orden	1	2	2	2	8	2	16	MO	X
7. Incendios	1	3	3	3	27	3	81	IT	X
8. Sobreesfuerzos	1	3	3	3	27	2	54	IT	X
9. Falta de señalización	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
10. Fatiga postular	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
11. Fatiga física.	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
Obsevación: El personal rota semanalmente, duermen en la planta. Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en el Área de Cloración", **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 61

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP									
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Reserva de Agua Tratada N. de trabajadores: Hombre: 3 Mujer: Horas de Trabajo: Turnos: 8:00 - 16:00 / 18:00 - 6:00				Evaluación: Inicial <input checked="" type="radio"/> Periodica <input type="radio"/> Fecha: 22/09/2012					
Equipos de Protección Individual que utilizan: Mascarilla: X Guantes: Protectores Auditivos: Otros: x				Evaluación Realizada por: Pablo Verdugo P. Revisado por: Ing. Eliana Coello.					
TIPO DE RIESGOS	PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD	Probabilidad x Severidad	GRADO DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO
	Indice de Personas Expuestas	Indice de Procedimientos Existentes	Indice de Capacitación	Indice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD				
1. Falta de iluminación artificial	1	2	2	3	12	1	12	MO	X
2. Caída de personas al mismo nivel	1	2	2	2	8	3	24	IM	X
3. Caída de personas a distinto nivel	1	2	2	2	8	3	24	IM	X
4. Pasamanos y plataformas inadecuadas	1	3	3	3	27	3	81	IT	X
5. Falta de señalización	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
6. Fatiga postular	1	3	3	3	27	1	27	IT	X
Obsevación: El personal rota semanalmente, duermen en la planta. Los trabajadores no cuentan con el EPP necesario para el desenvolvimiento de las actividades									

Fuente: EMAPAT-EP, "Evaluación de riesgos existentes en la Reserva de Agua Tratada", **Realizado por:** Autor

Una vez realizada la matriz se puede observar que en las distintas secciones existen riesgos de consideración, mismos que deberían ser tomados en cuenta por la dirección administrativa de la empresa para tomar las debidas precauciones y de esta manera prevenir accidentes.

3.3 ALCANTARILLADO

Se denomina alcantarillado (de alcantarilla, que procede del diminutivo hispano-árabe *al-qánṭara*, «el puentecito») o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios.

Actualmente las redes de alcantarillado son un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por canales de sección circular, oval o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas.³⁸

Figura N. 22



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>,
“Alcantarillado”, Agosto del 2012

³⁸ <<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>> F. Cónsul.: Agosto del 2012

3.3.1 SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Los alcantarillados pueden formar sistemas de dos grandes tipos:

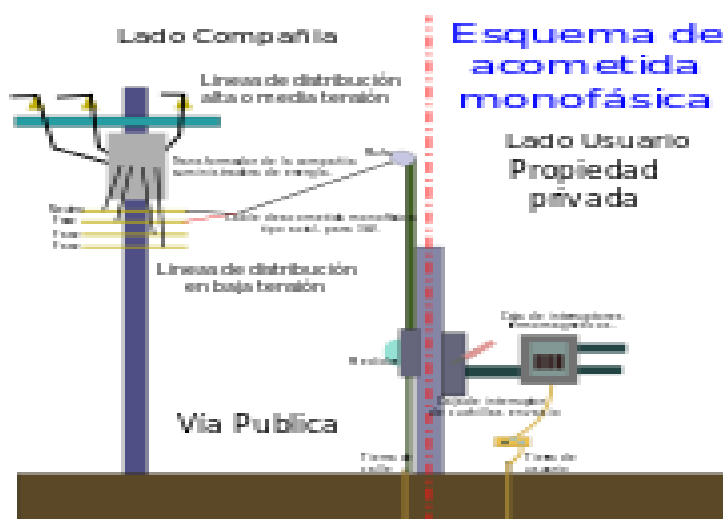
- **Redes Unitarias:** las que se proyectan y construyen para recibir en un único conducto, mezclándolas, tanto las aguas residuales (urbanas e industriales) como las pluviales generadas en la cuenca o población drenada; y
- **Redes Separativas:** las que constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una para transportar las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta la estación depuradora; y otra para conducir las aguas pluviales hasta el medio receptor.

3.3.2 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

Los componentes principales de una red de alcantarillado, descritos en el sentido de circulación del agua, son:

- **Las Acometidas**, que son el conjunto de elementos que permiten incorporar a la red las aguas vertidas por un edificio o predio.

Figura N. 23



Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>,
"Esquema de la Acometida". Agosto del 2012

- **Las Alcantarillas:** (en ocasiones también llamadas «colectores terciarios»), conductos enterrados en las vías públicas, de pequeña sección, que transportan el caudal de acometidas hasta un colector;

Foto N. 9



Fuente: EMAPAT-EP, “Alcantarillado”, Agosto del 2012

- **Los Colectores:** (o «colectores secundarios»), que son las tuberías de mayor sección, frecuentemente visitables, que recogen las aguas de las alcantarillas las conducen a los colectores principales. Se sitúan enterrados, en las vías públicas. Los colectores principales, que son los mayores colectores de la población y reúnen grandes caudales, hasta aportarlos a su destino final o aliviarlos antes de su incorporación a un emisario.

Foto N. 10



Fuente: EMAPAT-EP, “Los Colectores”, Agosto del 2012

- **Los Emisarios Interceptores:** o simplemente interceptores, que son conducciones que transportan las aguas reunidas por los colectores hasta la depuradora o su vertido al medio natural, pero con su caudal ya regulado por la existencia de un aliviadero de tormentas.

3.3.3 OTROS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

En todas las redes de alcantarillado existen, además otros elementos menores:

- Las cunetas, rigolas y caces, que recogen y concentran las aguas pluviales de las vías y de los terrenos colindantes;
- Los sumideros, que son las estructuras destinadas a recolectar el agua pluvial y de baldeo de la vía;
- los pozos de inspección, que son cámaras verticales que permiten el acceso a las alcantarillas y colectores, para facilitar su mantenimiento.

Foto N. 11



Fuente: EMAPAT-EP, “Las Cunetas”, Agosto del 2012

Y en un cierto número de ocasiones son necesarias otras estructuras más importantes:

- Depósitos de retención o también pozos o tanques de retención: estructuras de almacenamiento que se utilizan en ciertos casos donde es necesario laminar las avenidas producidas por grandes tormentas, allí donde no son raras (depósitos, tanques o pozos de laminación, o arcas de expansión); y

donde es necesario retener un cierto volumen inicial de las lluvias para reducir la contaminación del medio receptor (depósitos, tanques o pozos de tormentas).

Foto N. 12



Fuente: EMAPAT-EP, “Estación de Bombeo”, Agosto del 2012

3.3.4 RIESGOS EN LA LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

3.3.4.1 RIESGOS FÍSICOS

3.3.4.1.1 RUIDO

Este riesgo aparece en:

- **Bombeo de aguas** y lodos en tareas que implican trabajar con el camión de saneamiento.
- **Ruido** generado durante la limpieza con agua a presión en el interior de la red.
- **Ruido** generado en la utilización, en la reparación de redes de martillos eléctricos, radiales u otras herramientas de corte.

Resultados:

A continuación se indica en un cuadro las tareas que realiza la empresa EMAPAT-EP en el alcantarillado de la ciudad, las cuales presentan un nivel de ruido significativo:



Cuadro N. 62

NIVELES DE RUIDO DIURNO EN LOS DIFERENTES TRABAJOS EN EL ALCANTARILLADO					
TAREAS	HORA	DURACIÓN	LEQ (NPSeq) (dBA)	MAX LEVEL (NPSMAX) (dBA)	LÍMITE MÁXIMO LEGISLACIÓN DE SEGURIDAD
Limpieza de Red	10:30 - 10:32	2	82.1	86.2	85dBA
	10:35 - 10:50	15	82.3	90.9	85dBA
Construcción de Ductos	10:55 - 10:57	2	76.4	78.6	85dBA
	11:00 - 11:15	15	78.3	81.1	85dBA

*"Nivel de Ruido en diferentes trabajos en el Alcantarillado", **Elaborado por:** El Autor, Agosto del 2012
Según Normativa del trabajo, pág. 37.*

Interpretación:

Como se puede observar en el cuadro N. 24 se realizaron las mediciones del ruido en las diferentes tareas realizadas por el personal de la Empresa.

El Nivel de Presión Sonora (LEQ / NPSeq) en las dos tareas generadoras de ruido, el mismo se encuentra por debajo del límite permisible por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, no así el Nivel de Presión Sonora Máximo (MAX LEVEL / NPSmax), como es en la Limpieza de Redes se encuentra por encima del límite permisible máximo según la Legislación de Seguridad.

En estos casos la Empresa deberá:

- Proporcionar el Equipo de Protección Personal como es el caso de los tapones, a más de esto se requiere una **higiene absoluta**. Es preferible el uso de cascos y orejeras.

Los trabajadores afectados recibirán **información y formación teórica y práctica** relativas a los riesgos derivados de la exposición al ruido y en particular sobre:

- La naturaleza de tales riesgos.



- Las medidas tomadas en aplicación del presente, con objeto de eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados del ruido.
- El uso y mantenimiento correctos de los protectores auditivos, así como su capacidad de atenuación.
- La conveniencia y la forma de detectar e informar sobre indicios de lesión auditiva.
- Las circunstancias en las que los trabajadores tienen derecho a una vigilancia de la salud, y la finalidad de la misma.
- Las prácticas de trabajo seguras, con el fin de reducir al mínimo la exposición al ruido.

Para un trabajo seguro se debe tener en cuenta las siguientes pautas:

- Utilizar los protectores auditivos, si así lo establece la evaluación de riesgos, cuando se esté cerca de martillos-compresores mientras están en funcionamiento.
- Limitar el tiempo de permanencia en las proximidades de martillos compresores; es estrictamente necesario mientras se trabaja con él.

3.3.4.1.2 VIBRACIONES

Utilización de herramientas (radial, compactador, martillo neumático/ eléctrico) y equipos de trabajo que generan vibraciones durante su manejo, estas herramientas son utilizadas para el alcantarillado.

Las medidas de gestión de este riesgo vienen establecidas por el código de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Se establece dos vías de transmisión de vibraciones al cuerpo y las consecuencias derivadas de la exposición a las mismas:

- a. Vibración transmitida al sistema mano-brazo:** La vibración mecánica que, cuando se transmite al sistema humano de mano y brazo, supone riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, problemas vasculares, de huesos o de articulaciones, nerviosas o musculares.



- b. Vibración transmitida al cuerpo entero:** La vibración mecánica que, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral.

La Empresa deberá considerar los siguientes aspectos:

- a) El nivel, el tipo y la duración de la exposición, incluida toda exposición a vibraciones intermitentes o a sacudidas repetidas.
- b) Todos los efectos indirectos para la seguridad de los trabajadores derivados de la interacción entre las vibraciones mecánicas y el lugar de trabajo u otro equipo de trabajo.

Implantar medidas técnicas como elegir los equipos de trabajo que generen el menor número de vibraciones posibles o acoplar a los equipos accesorios homologados que las reduzcan (asientos, amortiguadores, para la reducción de las vibraciones de transmisión a cuerpo entero y asas, mangos, tensores o cubiertas que reduzcan las vibraciones para la transmisión mano-brazo) y organizativas (implantar otros métodos de trabajo que reduzcan la exposición a vibraciones, limitar la duración de la exposición y el número de trabajadores expuesto).

Se tiene algunas recomendaciones para evitar el riesgo como tal:

- Leer el manual de instrucciones de los equipos antes de utilizarlos.
- Verificar el buen estado de ellos. Si se encuentra algún desperfecto comunicar a un superior para su rápida reparación.
- No modificarlos recubriendo los mangos o asideros con materiales acolchados ni utilizar herramientas que no hayan sido diseñadas para el acoplamiento a las mismas.
- Realizar mantenimiento adecuado de los equipos.
- Los equipos generadores de vibraciones deberán señalizarse advirtiendo del riesgo de exposición a las mismas.



- Los trabajadores afectados recibirán información y formación teórica y práctica relativas a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones y en particular sobre:
 - Las medidas tomadas en aplicación de este decreto para eliminar o reducir al mínimo los riesgos derivados de la vibración mecánica.
 - Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción.
 - Los resultados de las evaluaciones y mediciones de la vibración mecánica efectuadas y los daños para la salud que podría acarrear el equipo de trabajo utilizado.
 - La conveniencia y el modo de detectar e informar sobre signos de daños para la salud.
 - Las circunstancias en las que los trabajadores tienen derecho a una vigilancia de su salud.
 - Las prácticas de trabajo seguras, para reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas.

3.3.4.1.3 AMBIENTE

El trabajo es realizado al aire libre durante todo el año produciéndose situaciones climáticas adversas ya sea por frío, provocando enfriamiento general o local en algunas partes del cuerpo (cara, extremidades, etc.) o por calor pudiendo producir efectos de deshidratación, pérdida de sales y, en casos extremos, golpe de calor.

Hay que resaltar el alto grado de humedad presente en el interior de las redes de saneamiento que provoca exceso de sudoración y enfriamiento.

Los trabajadores **recibirán información y formación teórica y práctica** relativa a los riesgos derivados del trabajo en situaciones donde pueda producirse el riesgo, sea por exposición a frío o a calor. Según sea el caso se establecerán unas medidas diferentes.



Trabajos en Ambientes Calurosos:

- ❖ Facilitar a los trabajadores gorras o sombrillas para evitar el contacto directo del sol en la cabeza.
- ❖ Proporcionar ropa que facilite la transpiración.
- ❖ Proporcionar cremas y protectores solares para evitar la aparición de quemaduras e irritaciones en la piel.
- ❖ Ingerir líquidos con frecuencia y en cantidades pequeñas (del orden de 100-150 ml de agua cada 15-20 minutos). Es recomendable tomar zumos de frutas diluidos para favorecer una rápida absorción. No beber alcohol y evitar la ingesta de bebidas estimulantes, especialmente las que contengan cafeína, ya que aumentan la excreción de orina.
- ❖ Realizar descansos en ambientes más frescos para evitar la elevación de la temperatura corporal por encima de los 38° C.

Trabajos en Ambientes Fríos:

- ❖ Suministrar a los trabajadores (gorros de lana, calcetines gruesos) que faciliten la evaporación del sudor y ofrezcan protección al mal tiempo.
- ❖ Limitar el tiempo de permanencia en ambientes fríos al necesario para el desarrollo de las tareas.
- ❖ Cambiarse de ropa de forma inmediata en el caso de que se moje o humedezca.
- ❖ Tomar bebidas calientes para compensar las posibles pérdidas de energía calorífica. Limita el consumo de café ya que, al tratarse de un vasodilatador, favorece a la pérdida de calor del cuerpo.
- ❖ Bajo ningún concepto beber alcohol.

3.3.4.1.4 ILUMINACIÓN

Realización de trabajos en recintos carentes de iluminación (galerías, túneles, arquetas, pozos) y trabajos en la vía pública de reparación, inspección y limpieza de las redes por medio de cámaras y equipos de sonido para la detección de fugas, son los que realizan los trabajadores de la Empresa EMAPAT-EP.



Las tareas de inspección de la red se programarán preferentemente para realización desde el exterior utilizándose para ello cámaras y equipos de sonido para la detección de fugas.

Se proporcionarán conos, vallas, señales y todo el material necesario para ser vistos si los trabajos se realizan en la vía pública, incluidos chalecos reflectantes.

La empresa deberá disponer y facilitar a los trabajadores equipos de iluminación para el acceso a recintos carentes o deficientes en ella. Deben ser aptos también para trabajos en atmósferas explosivas.

Se debe programar, en la medida de lo posible, las tareas a realizar en zonas que dispongan de buena iluminación ya sea natural o artificial.

Para un trabajo seguro se puede seguir las siguientes pautas:

- Utilizar las luminarias suministradas por la empresa, comprobando antes su correcto funcionamiento.
- Mantenerlas limpias y en buen estado.
- Utilizar los medios de vallado, señales y ropa reflectante.

3.3.4.2 RIESGOS BIOLÓGICOS

3.3.4.2.1 INHALACIÓN DE SUSTANCIAS NOCIVAS

Se presentan en:

Trabajos de reparación de redes que contienen fibrocemento.

Trabajos de limpieza de la red de alcantarillado de la ciudad.



LAS REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO ESTÁN CATALOGADAS COMO ESPACIOS CONFINADOS:

ESPACIOS CONFINADOS

Cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, fácilmente inundable y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Las aguas presentes en redes de saneamiento poseen un alto contenido orgánico que generan gases nocivos para el ser humano como producto de la actividad metabólica de los microorganismos presentes en ella, ya sea por su propia naturaleza o porque desplacen el oxígeno presente creando atmósferas peligrosas deficientes de él.

En la siguiente tabla se muestra información de interés sobre gases nocivos en las redes de abastecimiento y saneamiento:



Cuadro N. 63

GAS	ORIGEN	LUGARES DE RIESGO	CONCENTRACIÓN INMEDIATAMENTE PELIGROSA PARA LA VIDA (ppm)	LÍMITE INFERIOR DE EXPLOSIVIDAD	CONCENTRACIÓN MÍNIMA DETECTABLE POR EL OLFATO	VALORES LÍMITE AMBIENTALES
Ácido sulfhídrico	Descomposición de materia orgánica	Redes de abastecimiento y saneamiento	300	4.3 %	0.005	VLA: 15 ppm
Metano			Asfixiante simple dependiendo los efectos fisiológicos del oxígeno desplazado	5.0 %	Inodoro	VLA: 1000 ppm
Monóxido de carbono	Contaminantes provenientes de vertidos incontrolados	Bombeo de aguas residuales	1.500	12.5 %	Inodoro	VLA: 25 ppm
Amoníaco	Contaminantes formados por reacciones químicas accidentales	Balde del camión de saneamiento	500	15%	5	VLA: 50 ppm
Cianuro de hidrógeno			50	5.4 %	5	VLA: 4.7 ppm

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>, “Información de Gases presentes en las Redes”, Agosto del 2012



A continuación se muestran valores de concentración de oxígeno y los efectos que producen:

Cuadro N. 64

CONCENTRACIÓN O ₂ %	TIEMPO DE EXPOSICIÓN	CONSECUENCIAS
21	INDEFINIDO	Concentración normal en aire
20,5	NO DEFINIDO	Concentración mínima para entrar sin equipos de aire
18	NO DEFINIDO	Atmósfera deficiente de oxígeno
17	NO DEFINIDO	Riesgo de pérdida de conocimiento
12-16	SEG. A MIN.	Vértigo, dolores de cabeza, riesgo de inconsciencia
6-8	SEG. A MIN.	Pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>, "Concentración de Oxígeno", Agosto del 2012

El acceso a espacios catalogados como espacios confinados se produce cuando hay que desempeñar tareas de inspección y mantenimiento de la red y el acceso a bombes de aguas residuales por parte de los trabajadores de la Empresa EMAPAT-EP.

Como medidas de gestión indicamos:

- La empresa proporcionará a los trabajadores equipos para realizar un acceso seguro al interior de las redes de (trípodes, arneses, casco, equipos de iluminación, equipo de radio para comunicar con el exterior).
- De igual manera proporcionará conos, vallas, señales y todo el material necesario para ser vistos si los trabajos se realizan en la vía pública.

Los trabajadores recibirán la información y formación teórica y práctica necesaria en referencia a:

- Riesgo al que están expuestos y su origen.
- Procedimiento de trabajo.



Se elaborarán procedimientos escritos de trabajo en espacios confinados que describirán los siguientes aspectos:

- Punto de actuación. Lugar o instalación donde se va a realizar.
- Descripción del trabajo.
- Fecha y horas previstas de inicio.
- Tiempo previsto de duración.
- Enumeración de las fases en las que se efectuará el trabajo.
- Descripción de los riesgos que se pretende evitar con el procedimiento.
- Medidas especiales de seguridad a tener en cuenta. Medidas preventivas.
- Indicación de los equipos de protección individual a utilizar durante el desarrollo del trabajo.
- Para el trabajo en espacios confinados será necesaria la presencia de un recurso preventivo.
- Se entregará a los trabajadores los equipos de protección individual necesarios para hacer frente al riesgo de inhalación de agentes químicos, además de aquellos otros derivados de la existencia de otro tipo de riesgos, como por ejemplo la falta de oxígeno en un espacio confinado.

Cuadro N. 65

EQUIPOS
Equipo de respiración autónomo o semiautónomo, mascarillas desechables
Mono desechable de protección frente a riesgos químicos y biológicos
Equipo de evacuación rápida
Arnés anticaídas
Tapones, cascos
Calzado de seguridad
Botas de PVC para trabajos en recintos húmedos
Gafas/pantallas de protección frente a salpicaduras

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>, "Equipos de protección y las Normas Aplicables", Agosto del 2012



Se dispondrá de equipos de respiración autónoma para la realización de tareas de limpieza en aquellas redes donde la atmósfera sea deficiente en oxígeno. De igual manera el personal que se encuentre en el exterior dispondrá al menos de un equipo de respiración autónomo por si fuera necesario su uso en caso de emergencia. Los trabajadores recibirán formación sobre cómo actuar en caso de emergencia.

APLICABLES A TRABAJOS DE LIMPIEZA DE LA RED

Los trabajos de limpieza se programarán para su realización desde el exterior siempre que sea posible.

Si se realizan desde el exterior:

- La empresa suministrará el material necesario para señalizar la zona donde se estén llevando a cabo los trabajos.

En este caso se proporcionarán los siguientes equipos de protección individual:

Cuadro N. 66

EQUIPOS
Calzado de seguridad
Guantes impermeables de nitrilo o kevlar
Gafas/pantallas de protección frente a salpicaduras
Máscara buconasal con filtro combinado para gases y vapores de clase 1 y partículas de clase 2 ó 3

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>, "Equipos de protección y las Normas Aplicables para limpieza de redes", Agosto del 2012

Si se realizan desde el interior:

- La empresa facilitará los equipos de protección individual necesarios para la realización de los trabajos indicados en el apartado de medidas de gestión aplicables a trabajos en espacios confinados.



En ambos casos los trabajadores recibirán **formación teórica y práctica** acerca de los trabajos a realizar y de los riesgos que este conlleva.

PAUTAS DE TRABAJO SEGURO:

- Señalizar y acotar la zona de trabajo para ser visto por viandantes y conductores.
- Acceder a él únicamente si se dispone de un procedimiento de trabajo y autorización escrita para ello.
- Al menos 15 minutos antes de acceder abrir el acceso para favorecer la ventilación natural. Si es necesario el uso de ventilación forzada usarla.
- Nunca acceder solo a un espacio confinado. Siempre permanecerá como mínimo una persona en el exterior del mismo con el fin de socorrer al operario que permanece en el interior en caso de accidente.
- En caso de accidente sólo se entrará en el espacio confinado si se tienen conocimientos adecuados y equipos de rescate. De forma previa se dará el aviso del mismo.
- No cortar tuberías. Reparar o sustituir todo el tramo por otro tipo de material.
- En caso de no tener más remedio que cortar una tubería utilizar sierras de acero o métodos húmedos o herramientas manuales de baja revolución y sistemas de captación de polvo o aporte de agua para humedecer la tubería. Así se minimizará la formación de polvo.
- Vigilar que los compañeros de trabajo permanezcan alejados fuera del perímetro de protección establecido en el plan de trabajo correspondiente.
- Depositar el material desechable utilizado y los residuos generados en contenedores adecuados para su gestión como residuos peligrosos.



PAUTAS DE TRABAJO SEGURO APLICABLES A LIMPIEZA DE REDES

- Señalizar y acotar la zona de trabajo para ser visto por peatones y conductores.
- Abrir la tapa que da acceso a ella al menos 15 minutos antes de la realización de los trabajos para facilitar su ventilación retirándose para evitar inhalar los gases que emanen de su interior.
- Utilizar los equipos de protección individual suministrados e indicados en los procedimientos de trabajo descritos anteriormente.
- No comer, beber o fumar durante la realización de los mismos.

CONTACTO DIRECTO CON AGENTES BIOLÓGICOS

El riesgo de infección por agentes biológicos en el mantenimiento de redes de saneamiento viene originado por:

- Contacto directo con aguas residuales en la limpieza de redes.
- Tareas de limpieza de alcantarillado.
- La posibilidad de sufrir mordeduras o picaduras de animales presentes en el interior de las redes de alcantarillado.
- Cortes con objetos punzantes presentes en los residuos especialmente en labores de mantenimiento (limpieza de bombas, boyas, etc.).

Cuadro N. 67

AGENTES BIOLÓGICOS	
TIPOS DE CONTACTO	LUGAR DE EXPOSICIÓN
Directo con el afluente	Limpieza de redes de saneamiento con agua a presión
Generación de Aerosoles	
Lodos	
Seres Vivos	Limpieza de redes de saneamiento

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>, “Agentes Biológicos”, Agosto del 2012

Pueden provocar enfermedades si penetran en el organismo por alguna de las siguientes vías:



- **Cutánea/mucosa:** Por contacto directo con las aguas y lodos. Los agentes patógenos pueden entrar a través de heridas, de la dermis, de mucosas conjuntivas debido a salpicaduras en los ojos o del sistema auditivo por el uso de tapones en los oídos.
- **Respiratoria:** Debido a la formación de aerosoles y factores climáticos que favorecen su difusión como la temperatura ambiente, humedad y fuerza y dirección del viento.
- **Digestiva:** Puede ser:
 - Directa: manos sucias llevadas a la boca.
 - Indirecta: a través de alimentos, cigarrillos.
 - Accidental: Proyecciones de agua.

Algunas medidas para aplicar durante la exposición a agentes biológicos:

Identificar y Evaluar los Riesgos.

En aguas residuales podemos encontrar bacterias, virus, hongos y parásitos.

Se identificarán indicando la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de los trabajadores considerándose la naturaleza de los agentes biológicos.

Estos agentes pueden dar lugar a la aparición de enfermedades como tétanos, carbunco, fasciola hepática, tenia, áscaris, disentería amebiana, leptospirosis, tuberculosis, legionelosis o toxoplasmosis. Las medidas preventivas a aplicar dependerán del grupo de clasificación de los agentes biológicos que puedan estar presentes.



Cuadro N. 68

CLASIFICACIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS	
TIPOS DE AGENTES	CARACTERÍSTICAS
AGENTES DEL GRUPO 1	Aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
AGENTES DEL GRUPO 2	Aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
AGENTES DEL GRUPO 3	Aquel que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
AGENTES DEL GRUPO 4	Aquel que causando una enfermedad grave en el hombre, supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas posibilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/AlcantarilladoClasificación_de_Agentes_Biológicos, Agosto del 2012

Reducción de riesgos

- Establecer procedimientos de trabajo.
- Reducir el número de trabajadores expuestos.

Medidas higiénicas

- Se prohibirá a los trabajadores fumar, comer y beber en las zonas donde existe posibilidad de riesgo biológico.
- Tendrán a su disposición equipos de protección individual proporcionados por el empresario.
- Se suministrarán a los trabajadores **productos antisépticos** para su aseo personal tras el contacto con lodos o aguas residuales.
- La ropa de trabajo no se guardará conjuntamente con la ropa de calle para lo que será necesario que cada trabajador disponga de casillas.
- De igual manera el lavado de la ropa será por cuenta de la empresa.



- Se garantizará una adecuada vigilancia de la salud realizando reconocimientos médicos periódicos conforme lo especificado por El Ministerio de Salud. Serán obligatorias las vacunas prescritas por el médico del trabajo.
- Los trabajadores recibirán información y formación teórica y práctica específica sobre disposiciones y pautas de trabajo seguro en presencia de agentes biológicos.
- **Bajo ningún concepto manipular lodos o aguas residuales con las manos desnudas.**
- Cuando se realice la descarga de aguas y lodos desde el camión de saneamiento por gravedad hacia una fosa o solar **situarse de manera que el viento venga de la espalda** para evitar entrar en contacto con salpicaduras y aerosoles.
- En trabajos en el interior de redes no acorralar ni acosar a roedores u otros animales que puedan encontrarse en su interior. Pueden atacar si se sienten amenazados.
- En caso de ser mordido por algún animal acudir a recibir asistencia médica inmediata informando qué animal ha sido el causante del ataque.
- **En ningún caso llevar a casa la ropa de trabajo.**

3.3.4.3 RIESGOS QUÍMICOS

Durante la rehabilitación y mantenimiento se debe disponer de una evaluación de riesgos que indiquen:

- Los productos que se utilizan y los valores límites ambientales de las sustancias a las que los trabajadores se encuentran expuestos.
- Las cantidades utilizadas y almacenadas de los mismos.
- Tipo, nivel y duración de la exposición de los trabajadores a los agentes considerando también las exposiciones accidentales.



- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos y la duración e intensidad de las exposiciones.
- Adquirir productos adecuadamente etiquetados y acompañados de su ficha de datos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores información y formación teórica y práctica sobre los riesgos derivados de las sustancias que manejan antes de que entren en contacto con ellas. Se hará especial incidencia en la información facilitada por las etiquetas y fichas de seguridad específicas de cada producto.
- Se proporcionarán los equipos de protección individual necesarios para la manipulación de cada producto.
- Definir instrucciones escritas y procedimientos de trabajo seguro.

A más de esto para un trabajo seguro se debería realizar lo siguiente:

- Leer siempre la etiqueta del producto y su ficha de seguridad antes de utilizarlo por primera vez.
- Utilizar correctamente los equipos de protección individual suministrados.
- No mezclar productos diferentes. Podría dar lugar a la aparición de reacciones peligrosas.
- No fumar, comer o beber mientras se manipule.
- Una vez que se termine de utilizar el producto cerrar el envase convenientemente.

3.3.5 INSPECCIONES DE SEGURIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO

La posibilidad de inspeccionar interiormente las redes de alcantarillado es una actividad, que como tantos otros aspectos de la técnica, su implantación está directamente ligada al costo, así como al desarrollo tecnológico, y a medida que vaya siendo más económica su utilización se extenderá aún más, siendo una interesantísima herramienta de explotación y mantenimiento de las redes, que nos permite conocer su estado real del interior de la red (capacidad, estructura, corrosión

interna, acometidas, rotura) y, por tanto, tener datos para evaluar nuestras intervenciones con seguridad.

Esta técnica consiste en la visualización interior de la tubería utilizando cámaras de vídeo robotizadas, con el fin de detectar las distintas anomalías o causas de retenciones que se puedan encontrar.

Figura N. 24



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Instrumentos para Inspección de Alcantarillado", Septiembre del 2012

Los equipos para visualizar el interior de tuberías de alcantarillado, consisten en:

- Una cámara TV especial que entra por la tubería, que generalmente va montado sobre un equipo tractor.
- Un equipo exterior desde donde se controla y se visualiza la imagen de cámara.
- Un cable montado en un tambor que une los dos elementos.

Siendo las descripciones y características generales de los equipos:

- Equipos manuales para diámetro a partir de 50 mm.
- A partir de 100mm con tractor hasta diámetros visitables
- Cámaras oscilo giratoria con iluminación LED integrada, algunas con zoom, y giro del cabezal de la cámara "sin fin" para inspección automática de juntas y retorno a posición inicial, sometidas a presión interior para evitar entradas de agua.
- Dotación de auto iluminación auxiliar.



- Grandes calidades de imagen.
- Tractores totalmente dirigibles con control electrónico de estabilidad ATC, y tracción 4 x 4 sometidos a presión interior para evitar entradas de agua.
- Presión de trabajos de hasta 100 bares.
- Puesto de trabajo portátil o sobre puesto fijo.
- Carrete de cable, conexión entre conjunto cámara-tractor y puesto de trabajo, manual o motorizado.
- Inclínómetros para obtener el perfil longitudinal del tramo.
- Transmisores de señal para conocer su localización desde el exterior.
- Medición de espesor de grietas.
- Medición de deformaciones de la tubería.
- Sensor gravitacional para imagen siempre vertical.
- Control permanente de la presión en el interior de la cámara y del tracto para evitar averías por entrada de agua.

Tipos de Equipos

Dependiendo del tipo de equipo y aplicación, pueden ser:

Figura N. 25



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Partes de Instrumentos para Inspección de Alcantarillado", Septiembre del 2012

➤ De empuje manual

Figura N. 26



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Instrumento de Empuje Manual", Septiembre del 2012

➤ Portátiles con carro

Figura N. 27



Fuente: http://ww_ver_cla.com_root_images_descargas_z_fp, "Instrumento Portátiles con Carro", Septiembre del 2012

➤ Furgones

Figura N. 28

Fuente: http://www.ver_cia.com_root_images_descargas_z_fp, "Instrumento de Inspección en Furgones", Septiembre del 2012

Los equipos utilizados, junto con el análisis de imagen, permiten evaluar con detalle la gravedad del problema. La recogida de datos son trasladados a gráficos que permiten identificar y obtener una perspectiva general del tramo inspeccionado evitando de esta manera la presencia de riesgos para los trabajadores.

3.3.6 MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR EL DERRUMBAMIENTO EN LAS EXCAVACIONES PARA ALCANTARILLAS.

Un derrumbe o deslizamiento se define como el movimiento pendiente abajo, lento o súbito de una ladera, formada por materiales naturales -roca, suelo, vegetación o bien rellenos artificiales.

La clasificación más práctica es aquella que considera la velocidad del movimiento, por lo cual se pueden identificar dos tipos:

a. Deslizamientos lentos: en donde la velocidad del movimiento es tal que no se percibe, pueden ser unos pocos centímetros al año, su identificación es de forma indirecta por medio de una serie de características marcadas en el terreno. Usualmente la dimensión de la masa involucrada es muy importante (ejemplo deslizamiento de Puriscal, Banderilla, Tapesco).

b. Deslizamientos rápidos: la velocidad de generación es tal que la caída de todo el material puede darse en pocos minutos o segundos. Su dimensión suele ser de



pequeños a medianos y son muy frecuentes durante las épocas de lluvias o actividad sísmica intensa. Este tipo de deslizamiento en muchas ocasiones es difícil de identificar a priori, por lo que han ocasionado importantes pérdidas materiales y personales en esta zona.

Causas de Accidentes

Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

- Trabajadores atrapados y enterrados en una excavación debido al derrumbe de los costados;
- Trabajadores golpeados y lesionados por materiales que caen dentro de la excavación;
- Trabajadores que caen dentro de la excavación;
- Medios de acceso inseguros y medios de escape insuficientes en caso de anegamiento;
- Vehículos llevados hasta el borde de la excavación, o muy cerca del mismo (sobre todo en marcha atrás), que causan desprendimiento de paredes;
- Asfixia o intoxicación causados por gases más pesados que el aire que penetran en la excavación, por ejemplo los gases de caños de escape de motores diesel y de gasolina.

Medidas de Seguridad

Debe darse a los lados de la excavación o zanja una inclinación segura, generalmente con un ángulo de 45° en reposo, o apuntalárselos con madera u otro material adecuado para impedir que se derrumben. La clase de soporte dependerá del tipo de excavación, la índole del terreno y el agua subterránea existente.

La planificación es de vital importancia. Es preciso asegurarse de la disponibilidad de materiales para apuntalar la zanja que ha de cavarse en toda su extensión, ya que los soportes deben instalarse sin demora al practicar la excavación. Para todas las excavaciones se precisa una acumulación de maderas de reserva, pero las de 1,2 m o más de profundidad requieren madera o revestimiento especial. Si el suelo es



inestable o carece de cohesión, se necesita un entablado más apretado. Nunca se debe trabajar por delante de la zona apuntalada.

Los apuntalamientos deben ser instalados, modificados o desmantelados sólo por obreros especializados bajo supervisión. Dentro de lo posible, se deben erigir antes de haber cavado hasta la profundidad máxima de la zanja, hay que empezar antes de llegar a los 1,2 m. La excavación e instalación de soportes deberá continuar entonces por etapas, hasta llegar a la profundidad deseada. Es preciso que los trabajadores conozcan bien los procedimientos para rescatar a un compañero atrapado por un desprendimiento de tierra.

Los trabajadores se caen con frecuencia dentro de las excavaciones. Deben colocarse barreras adecuadas, de altura suficiente (por ejemplo, cerca de 1 m), para prevenir estos accidentes. A menudo se utilizan los extremos de los soportes que sobresalen del nivel del suelo para sostener estas barreras.

Inspección

Las excavaciones deben ser inspeccionadas por una persona idónea antes de que comience el trabajo en ellas, y por lo menos una vez por día luego de iniciadas las tareas. Una persona idónea las debe revisar a fondo una vez por semana, y se debe llevar un registro de esas inspecciones.

Edificios Contiguos

Dentro de lo posible, las excavaciones no deben ser excesivamente profundas ni estar demasiado cerca de edificios o estructuras adyacentes como para socavarlos. Deben tomarse precauciones, mediante puntales, soportes, etc. para impedir derrumbes o desmoronamientos cuando la estabilidad de algún edificio o estructura se vea afectada por los trabajos de excavación.

Orillas

No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las



excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales sobre los que trabajan abajo, o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe la madera o los soportes de sostén. Las pilas de desechos o descartes deben también estar lejos de las orillas de las zanjas.

Vehículos

Deben colocarse bloques de tope adecuado y bien anclado en la superficie para impedir que los vehículos volquetes se deslicen dentro de las excavaciones, riesgo que corren en especial cuando dan marcha atrás para descargar. Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla para evitar los peligros de un desprendimiento bajo el peso de los vehículos.

Accesos

Cuando se trabaja en una excavación, es preciso asegurarse de que existan medios seguros de ingreso y salida, como por ejemplo una escalera de mano bien sujeta. Esto adquiere particular importancia cuando hay riesgo de anegamiento, y el escape rápido es esencial.

Iluminación

El área que rodea a la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras.

Conductos de servicios enterrados o subterráneos

Antes de empezar a cavar, ya sea a mano o con una excavadora, recuerde que puede haber conductos de servicio bajo la superficie. En las zonas urbanizadas, siempre hay que esperar la presencia de cables eléctricos, caños de agua y alcantarillas. En algunos sitios también puede haber cañerías de gas. Algunos de estos servicios tienen aspecto similar, de modo que al encontrarlos siempre hay que suponer lo peor: dar contra un cable eléctrico puede causar la muerte, o lesiones severas por choque eléctrico, o quemaduras graves. Una cañería de gas rota tiene



pérdidas y puede provocar explosiones. Los caños de agua o saneamiento averiados pueden acarrear riesgos súbitos anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

Cables eléctricos

Todos los años hay obreros que realizan excavaciones en obras en construcción y sufren quemaduras graves al tocar accidentalmente cables electrificados bajo tierra. Siempre hay que suponer que el cable que se encuentra está electrificado. Antes de empezar a cavar, hacer averiguaciones con la empresa de electricidad, las autoridades municipales o el dueño de la propiedad acerca de los planos que posean sobre el cableado de la zona, pero aunque existan planos, recuerde que tal vez algunos cables no estén indicados en ellos o no sigan el recorrido marcado por el plano, ya que el tendido pocas veces sigue una línea exacta.

Prestar atención a la cercanía de señales de tráfico luminosas, semáforos o subestaciones, generalmente abastecidos por cables subterráneos. Usar un localizador de cables si es posible, pero recuerde que si hay un manojo de cables bajo tierra el aparato no podrá distinguir unos de otros, y que hay algunos tipos de cables que no detecta. Una vez hallado el cable, notificar a los trabajadores.

Marcar la ubicación con pintura, o si el terreno es demasiado blando, con estacas de madera. No usar nunca clavijas puntiagudas. Una vez establecida la ubicación aproximada del cable bajo tierra, utilice herramientas de mano para desenterrarlo: palas y azadas y no picos u horquillas.

Prestar extrema atención a la presencia de cables al cavar. No deben utilizarse herramientas eléctricas a menos de medio metro de distancia de un cable.

3.3.7 SEGURIDAD EN ESPACIOS CONFINADOS.

Espacio confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el cual pueden acumularse contaminantes químicos, tóxicos o inflamables, tener una atmósfera con deficiencia de oxígeno, y que no está diseñado para una ocupación continuada por parte del trabajador.



TIPOS DE ESPACIOS CONFINADOS:

Espacios confinados abiertos por su parte superior y de profundidad tal que dificulta la ventilación natural:

- Fosos.
- Cubas.
- Pozos.
- Depósitos

Espacios confinados con una pequeña abertura de entrada y salida (boca de hombre):

- Reactores.
- Tanques.
- Gasómetros.
- Túneles.
- Alcantarillas.
- Bodegas

Además los espacios confinados, se pueden dividir en tres clases: A, B o C, de acuerdo al grado de peligro para la vida de los trabajadores.

Clase A: corresponde a aquellos donde existe un inminente peligro para la vida.

Generalmente riesgos atmosféricos (gases inflamables y/o tóxicos, deficiencia o enriquecimiento de oxígeno).

Clase B: en esta clase, los peligros potenciales dentro del espacio confinado pueden ser de lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los elementos de protección personal. Por ejemplo: se clasifican como espacios confinados clase B a aquellos cuyo contenido de oxígeno, gases inflamables y/o tóxicos, y su carga térmica están dentro de los límites permisibles. Además, si el riesgo de derrumbe, de existir, fue controlado o eliminado.

Clase C: esta categoría, corresponde a los espacios confinados donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de equipos de protección adicionales. Por ejemplo: tanques nuevos y limpios, fosos abiertos al aire libre, cañerías nuevas y limpias, etc.



Se deberán seguir los siguientes pasos para controlar los peligros de un espacio confinado y se establecerá un permiso de entrada:

- Identificar todas las áreas de permiso en el lugar de trabajo.
- Instalar avisos de prevención y poner barreras de protección.
- Evitar la entrada sin autorización de los trabajadores a los lugares confinados.
- Desarrollar e implementar un programa por escrito para el permiso de entrada.
- Documentar los procedimientos para establecer un espacio que no requiere permiso.
- Volver a evaluar los riesgos de los espacios confinados cuando las condiciones cambien.
- Utilizar los equipos de seguridad necesarios, además del equipo de protección personal.
- Tener en cuenta que el trabajo que se va a efectuar puede ser causa de que las condiciones de un espacio confinado sean más peligrosas.
- Los trabajos en caliente consumen oxígeno, y puede despedir materiales peligrosos. Cualquier trabajo caliente en un espacio confinado requiere autorización especial y un Permiso de Fuego o corte y soldadura.
- El lijar, aflojar o remover residuos puede despedir gases o vapores peligrosos.
- Los trabajadores algunas veces introducen materiales peligrosos, tales como disolventes, dentro del área de permiso.
- El trabajo fuera de un área de permiso puede producir vapores peligrosos que se acumulen dentro del mismo.

3.4 RIESGOS PSICOSOCIALES.

Los riesgos psicosociales se originan por diferentes aspectos de las condiciones y organización del trabajo. Cuando se producen tienen una incidencia en la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos. La existencia de riesgos psicosociales en el trabajo afectan, además de a la salud de los trabajadores, al desempeño del trabajo.



3.4.1 FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO

Los factores de riesgo psicosocial en el trabajo hacen referencia a las condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con las condiciones ambientales (agentes físicos, químicos y biológicos), con la organización, con los procedimientos y métodos de trabajo, con las relaciones entre los trabajadores, con el contenido del trabajo y con la realización de las tareas, y que pueden afectar a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos, tanto a la salud del trabajador como al desempeño de su labor.

La personalidad y la situación vital del trabajador influyen tanto en la percepción de la realidad como en la respuesta ante las distintas situaciones laborales. Por eso, ante cualquier problema laboral no todos los trabajadores lo afrontan del mismo modo, ya que las características propias de cada trabajador determinan la magnitud y naturaleza de sus reacciones y de las consecuencias que sufrirá.

3.4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL TRABAJO

Se podría decir que los factores de riesgo psicosocial en el trabajo tienen que ver con la interacción del trabajador con el medio laboral y con la organización y gestión del trabajo que son potencialmente negativos para la salud de los trabajadores.



Cuadro N. 69



Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml#ergon>, "Clasificación de los factores de Riesgo Psicosocial", Septiembre del 2012

3.4.3 CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES

Los factores psicosociales, pueden conducir a problemas de salud como: depresión, estrés, ansiedad, problemas de sueño, entre otros. Hay factores que contribuyen a acentuar dichas enfermedades, como la precariedad en el empleo, la sensación de inseguridad, los horarios irregulares, la intensificación del ritmo de trabajo, etc.

Cuando las condiciones de trabajo no son las adecuadas, se favorecen los riesgos psicosociales y aparecen alteraciones que podemos encuadrar en *estrés laboral*, *síndrome de burnout* o *síndrome de quemarse por el trabajo* y *acoso laboral* o *mobbing*.

Por otro lado, después de las vacaciones y con la reincorporación al trabajo, aparece la rutina, el intenso horario, las necesidades laborales y el afrontar la realidad del trabajo diario, es cuando puede surgir diversa sintomatología. Tras el regreso al trabajo, después de un periodo de vacaciones, se produce la readaptación al trabajo



y con ello a menudo aparece el llamado *síndrome postvacacional*, que se puede valorar como un estado emocional negativo, con sintomatología depresiva y ansiosa, que suele durar entre dos días y dos semanas.

El síndrome postvacacional es, para unos, un proceso de adaptación necesario cuando se entra de nuevo en contacto con el horario laboral; pero para otros, se trata de una enfermedad. Lo más razonable es pensar que el síndrome postvacacional no es una enfermedad, sino un estado de ánimo temporal tras un cambio del ocio a la rutina laboral, y por tanto, no se trata de una sintomatología psicopatológica, sino más bien un cambio dentro de los ciclos de ánimo normales a lo largo de la vida.

Aunque el efecto de la interacción entre la persona y sus condiciones de trabajo no se traduce inmediatamente en alteraciones de la salud, si la situación problemática se cronifican, las consecuencias pueden llegar a expresarse como: trastornos cardiovasculares, trastornos musculo esqueléticos, trastornos respiratorios, trastornos gastrointestinales, trastornos dermatológicos y como trastornos mentales y del comportamiento.

3.4.4 PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PSICOSOCIALES

Las acciones preventivas deben ser realistas, proporcionadas, escalonadas, viables y adecuadas a los riesgos psicosociales, se pueden establecer algunas recomendaciones generales como:

- Adecuar la carga y el ritmo de trabajo al trabajador.
- Fomentar la comunicación entre los distintos niveles jerárquicos de la organización.
- Implantar sistemas de resolución de conflictos.
- Favorecer la motivación laboral.
- Facilitar la cohesión del grupo de trabajo, fijando espacios y tiempos de encuentro.
- Potenciar la capacidad y la creatividad de los trabajadores.



- Por otro lado, la intervención se basa fundamentalmente en realizar el diagnóstico o identificación del riesgo en el puesto de trabajo para después proponer las medidas correctoras pertinentes.

La intervención puede enfocarse sobre el contenido, la naturaleza del trabajo y la organización o sobre las interacciones entre el trabajador y su medio ambiente o sobre el trabajador individualmente.

Son más recomendables las medidas de carácter global, organizativas y colectivas que las medidas particulares sobre el trabajador.

3.4.4.1 INTERVENCIÓN SOBRE LA ORGANIZACIÓN

La primera intervención que debe realizarse es sobre la organización.

- Modificar la organización del trabajo (enriqueciendo y ampliando tareas, rotando tareas y puestos, etc.; dando mayor autonomía, delegando responsabilidades, etc.).
- Mejorar el medio ambiente de trabajo (controlando los riesgos profesionales, adecuando el ambiente físico -temperatura, iluminación, colores...).
- Modificar el espacio (estableciendo medidas para evitar el hacinamiento o el aislamiento en los lugares de trabajo).
- Racionalizar el tiempo de trabajo (estableciendo pausas y descansos adecuados).
- Suministrar información sobre los procesos de trabajo (informando anticipadamente de los cambios tecnológicos o de la introducción de nuevas tecnologías).
- Posibilitar la comunicación formal e informal entre los trabajadores.
- Favorecer la participación de los trabajadores en las medidas de organización, en la toma de decisiones y en los métodos de trabajo, etc.

Todas las medidas preventivas anteriores se pueden concretar en los siguientes apartados:



a) Con respecto a los sistemas de trabajo.

- Dotar a los trabajadores de la formación necesaria para el correcto desarrollo de su trabajo.
- Promover la participación de los trabajadores en la organización del trabajo y en la toma de decisiones.
- Proporcionar autonomía temporal e iniciativa para la ordenación de tareas.

b) Con respecto a los sistemas de información y comunicación.

- Facilitar información clara e inequívoca de las responsabilidades, funciones y tareas del trabajador, de los objetivos (cantidad y calidad del producto), de los métodos y medios de trabajo, de los plazos, etc.
- Proporcionar a los trabajadores información anticipada de los cambios tecnológicos o de la introducción de nuevas tecnologías.
- Establecer canales de comunicación en los que los mensajes que se transmitan sean claros, comprensibles y accesibles a los diferentes grados de instrucción y madurez de los trabajadores a los que van dirigidos. Además el mensaje ha de llegar al receptor en el momento en que es útil y necesario.
- Establecer canales de comunicación formal: vertical ascendente (de los subordinados hacia el jefe), vertical descendente (del jefe hacia los subordinados) y horizontal (entre compañeros).
- La información transmitida será completa y precisa, sin lagunas que hagan difícil su comprensión o creen en los destinatarios desconfianzas o sospechas. Además dicha información debe ser verdadera, imparcial y esencialmente objetiva, y debe llegar y estar disponible para todos los interesados.
- La comunicación debe provocar en quien recibe el mensaje una reacción positiva, una orientación favorable al cambio de opinión, actitud o comportamiento.



c) Con respecto a sistemas de regulación de conflictos.

- Establecer procedimientos formales de negociación, arbitraje y mediación.

d) Con respecto a los sistemas de dirección y liderazgo.

- Procurar que el estilo de dirección, liderazgo o mando sea democrático y que permita participar a todos los trabajadores en las decisiones que afecten a su trabajo.
- Conceder importancia al apoyo social (instrumental, afectivo, etc.), entre compañeros y con los superiores y subordinados, en el diseño de la organización.
- Fomentar el apoyo social adecuado, es decir, posibilitar las relaciones interpersonales entre los trabajadores.

3.5 RIESGOS ERGONÓMICOS

3.5.1 PREVENCIÓN PARA RIESGOS CAUSADOS POR SOBRESFUERZOS, POSTURAS INADECUADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS.

Para la reducción de estos riesgos en la Empresa EMAPAT-EP. Se propone lo siguiente:

- Utilización de carros manuales y medios auxiliares para transporte de material.
- Disminuir en lo posible la distancia de transporte de una carga.
- Pedir ayuda a uno o varios compañeros cuando la carga a transportar sea pesada o irregular.
- Disposición adecuada de los materiales de trabajo de forma que evite tener que adoptar posturas forzadas.
- Mejorar condiciones de la carga (peso, tamaño volumen, características de manejabilidad o agarre).
- Reducir la repetitividad de movimientos (frecuencia de ciclo)
- Reducir tiempo de exposición de los trabajadores a estos tipos de riesgos.
- Posibilidad de alternar tareas.

Dentro de la Prevención de Riesgos por Sobreesfuerzos se ha creído conveniente analizar y plantear medidas sobre el levantar y llevar cargas correctamente, las mismas que brindarían lineamientos a cerca del método adecuado para la manipulación de cargas.

El levantamiento y manipulación continua de cargas puede llegar a ser una actividad físicamente agotadora, y el riesgo de accidente es constante, en particular por lesión de espalda y brazos. Es importante estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta.

Figura N. 29

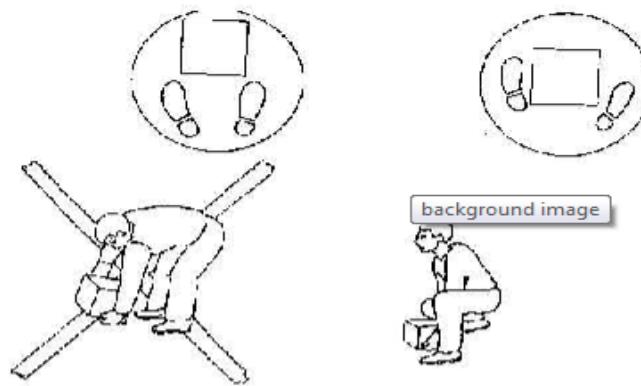


Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/_vti_bin/shtml.dll/osh/ergo/ergonomi.htm/map?100,38,
"Posición de la espalda y cuerpo", Septiembre del 2012

La carga debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

Es importante tensar los músculos del estómago y de la espalda de modo que esta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

Figura N. 30

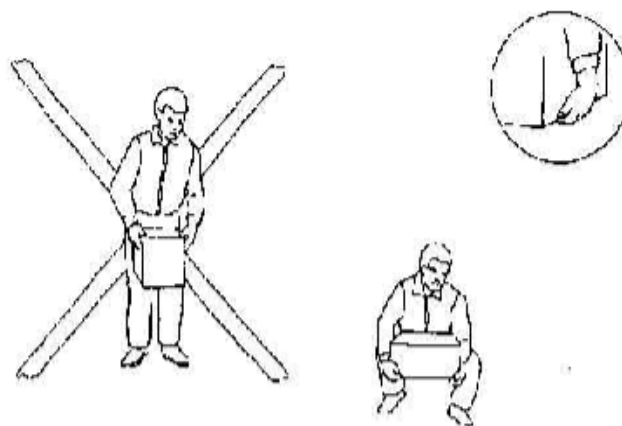


Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/_vti_bin/shtml.dll/osh/ergo/ergonomi.htm/map?100,38, "Posición de las piernas", Septiembre del 2012

El trabajador debe acercarse al objeto o carga en manipulación cuanto más pueda aproximarse a él, será mejor. Se debe separar los pies para con ello mantener un buen equilibrio.

Es vital agarra firmemente el objeto en manipulación, utilizando ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Si solo se emplea los dedos no se conseguirá agarrar la carga con firmeza.

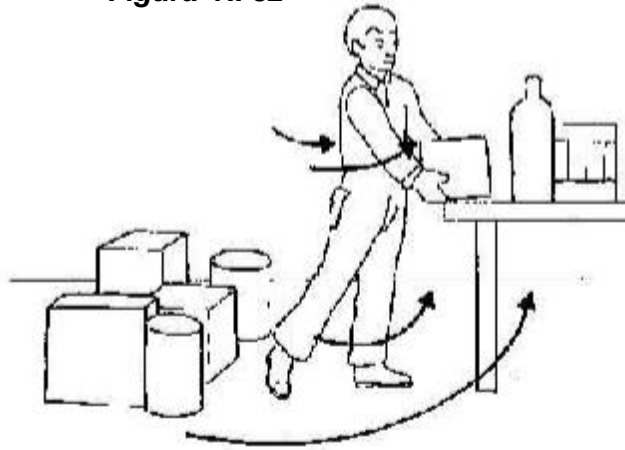
Figura N. 31



Fuente: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/_vti_bin/shtml.dll/osh/ergo/ergonomi.htm/map?100,38, "Posición de los brazos y sujeción", Septiembre del 2012

Al girar el cuerpo en el instante que se levanta un peso el riesgo de lesión de espalda aumenta. Se debe colocar los pies en posición de andar, anteponiendo uno de ellos en dirección a la carga. Se procede entonces a levantar la carga y desplazar el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección que se gira.

Figura N. 32



Fuente:

http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/_vti_bin/shtml.dll/osh/ergo/ergonomi.htm/map?100,38,
"Levantamiento hacia un lado", Septiembre del 2012

La altura promedio para la mayoría de personas es de 70 – 80 centímetros.

Pero al levantar algún tipo de carga del piso requiere un triple esfuerzo.

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

- ❖ Hombres: ocasionalmente 55 Kg, repetidamente 35 Kg.
- ❖ Mujeres: ocasionalmente 30 Kg, repetidamente 20 Kg.

Ergonomía en el Puesto de Trabajo

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa la actividad.

A pesar de que se piensa que los cambios ergonómicos son insignificantes, un mejor sistema puede mejorar considerablemente la comodidad, salud, seguridad y la productividad del trabajador. Los cambios pueden realizarse a nivel de puesto de trabajo, diseño del equipo o de las tareas; pero son los trabajadores quienes deben



participar activamente con sugerencias para mejorar su puesto de trabajo, ya que son ellos los que se benefician directamente de dichas mejoras.

En la Empresa EMAPAT-EP, se ejecuta actividades ya sea sentados, de pie o de manera combinada, en las diferentes secciones, por ello se considera necesario establecer medidas y sistemas de control con respecto a los puestos de trabajo, ya que como se mencionó antes, mejorando aunque sea en parte dichos puestos, se lograra mejorar el desarrollo del trabajador.

✓ **De la Posición Corporal Sentado**

La posición corporal sentada, durante un largo periodo, puede causar complicaciones tales como sacrolumbagias, trastornos circulatorios, dolor y adormecimiento de la espalda, cuello, brazos, manos, etc., y con el fin de evitar dolencias producidas por el trabajo que se realiza sentado, se menciona a continuación ciertas directrices ergonómicas:

- ✓ El trabajador no debe tener la necesidad de alargar excesivamente los brazos y tampoco girarse innecesariamente.
- ✓ La posición correcta es aquella que la persona está sentada recta frente al trabajo.
- ✓ La mesa y el asiento deben ser diseñados de tal manera que la superficie se encuentre aproximadamente a nivel de los codos.
- ✓ Espalda recta y hombros relajados.
- ✓ De ser posible debe haber algún soporte para los codos, los antebrazos o las manos.

▪ **La Posición para Trabajar de Pie**

Una jornada continua de trabajo en la posición de pie, en la que los trabajadores tienen que desarrollar actividades por largos lapsos de tiempos, está sujeta a constantes dolores de espalda, mala circulación, cansancio muscular y otros.

Si no es posible evitar el trabajo de pie se recomienda seguir medidas preventivas tales como:



- Facilitar al trabajador periodos de tiempo para que pueda sentarse.
- Los trabajadores deberán trabajar sin necesidad de encorvarse o girar la espalda excesivamente.
- Los trabajadores deberán llevar zapatos adecuados con empeine reforzado, tacos bajos, etc.
- El trabajador no debe estirarse para realizar sus tareas se debe proporcionar de una plataforma para elevar su altura.

➤ **Medidas Preventivas Ergonómicas Generales**

Respecto a la postura del trabajador se tendrá en cuenta los siguientes principios:

- Se evitara posturas indeseables, pudiendo ser posibles los cambios de postura.
- Las maquinas deben permitir cambios ocasionales de la postura del operador.
- Facilitar una postura de trabajo conveniente así como un soporte apropiado para el cuerpo, que evite posturas equilibradas.³⁹

En lo que respecta a movimiento del cuerpo, se propone los siguientes principios:

- El equipo de trabajo no obligara al operador a permanecer inmóvil durante su uso.
- Movimientos con gran precisión deben requerir fuerzas pequeñas para su ejecución.
- Se evitara la aplicación de fuerzas que exijan movimientos de rotación o posturas forzadas de las articulaciones del brazo de la mano.

³⁹ MONDELO Pedro y OTROS, Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo. Mutua Universidad, Ediciones UPC. Barcelona-España, 2000



CAPÍTULO IV

4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

4.1 INTRODUCCIÓN:

La importancia que tiene la selección y uso adecuado de los elementos de protección personal depende del tipo de riesgo al que se expone el trabajador. Al elegir un equipo o elemento se debe considerar que este sea cómodo, ergonómico y eficaz frente al riesgo.

Los equipos de protección personal son elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores. Es importante destacar que antes de decidir el uso de elementos de protección personal deberían agotarse las posibilidades de controlar el problema en su fuente de origen, debido a que ésta constituye la solución más efectiva.⁴⁰

A continuación se describe criterios para selección de los Equipos de Protección Personal, así como algunos tipos de Equipos de Protección Personal que se han considerado importantes para tomarlos en cuenta para su utilización dentro de la Empresa EMAPAT-EP

⁴⁰ Equipos de Protección Personal: <<http://www.monografias.com/trabajo6/propex/propex.shtml?mosearch#tipo>>
F. Cónsul.: Octubre del 2012



4.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

4.2.1 DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DEL RIESGO

Antes de escoger y suministrar un equipo de protección personal, debemos clasificar el riesgo a que está expuesto el trabajador; principalmente éste puede ser de tipo químico, físico, biológico, de seguridad, ergonómico, de organización del trabajo o de prevención operativa; luego es necesario determinar si realmente existe la posibilidad de que el trabajador resulte afectado por el o los riesgos presentes, dicha determinación puede hacerse de las siguientes formas:

➤ **Análisis de riesgos:**

Cuando los riesgos son evidentes y no exista otra forma de evaluación, se debe hacer una inspección de las instalaciones, maquinarias y métodos de trabajo que nos permitan determinar la existencia de uno o varios riesgos; por ejemplo, materiales ásperos, filosos, fríos o calientes, proyección de partículas, etc.

➤ **Características toxicológicas del producto:**

Es de suma importancia conocer las características toxicológicas de la materia prima utilizada, así como la posible potencialización o disminución de sus efectos de acuerdo al proceso al que sean sometidos. Esta información nos permitirá tomar algunas medidas de prevención, incluso en aquellos casos que no podemos evaluar la contaminación provocada por el producto o bien su impacto en el organismo del trabajador (control biológico).

➤ **Evaluaciones ambientales:**

La evaluación de la concentración de un determinado contaminante nos permite conocer si existe la posibilidad de que el trabajador sufra algún tipo de daño. Básicamente es posible evaluar contaminantes de tipo químico, físico y biológico.



Lo cual nos permite decidir si es necesario que el personal expuesto use o no el equipo de protección personal.

➤ **Control biológico en el trabajador:**

Cuando no se tenga posibilidad de utilizar equipos especializados de evaluación de contaminantes o de análisis de las muestras obtenidas; existe una alternativa que nos facilita determinar si el trabajador está sufriendo algún daño en su salud. Dicha opción consiste en aplicar a los trabajadores expuestos una serie de exámenes médicos, radiológicos, de laboratorio y otros; que logran detectar los efectos clásicos de un contaminante específico en el organismo, aunque todavía no se manifieste la enfermedad. Esta técnica permite realizar las modificaciones necesarias antes de que dichos efectos sean irreversibles.

➤ **Análisis estadístico:**

El análisis estadístico de los casos de accidentes y de enfermedades ocupacionales que ocurren en la empresa, es un instrumento importante pues proporciona información sobre la cantidad, gravedad, etc., también permite orientar la investigación de las posibles causas.

4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Es necesario asegurarse que el equipo de protección personal que se va a adquirir brinde la protección necesaria, sea aceptado y utilizado por el trabajador, así como rentable para la empresa. Para lograr lo anterior debe considerarse algunas características del mismo.

➤ **Homologación:**

La homologación consiste en la aplicación de pruebas específicas a cada tipo de protector, es algo así como un laboratorio para el control de calidad. En nuestro país no se efectúan ese tipo de pruebas, por lo que es importante verificar que el equipo a adquirir cumpla con las normas estipuladas por instituciones especializadas tales como ANSI (Instituto Nacional de Normas Americanas) y



OSHA (Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo) de los Estados Unidos de Norteamérica, el INCONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas).

➤ **Calidad:**

Algunos fabricantes ofrecen mayor calidad en el diseño y materiales que componen el equipo de protección personal; sin embargo, esto no significa que un equipo de menor calidad no ofrezca la protección necesaria, debe recordarse que el certificado de cumplimiento de una norma determinada es garantía de protección. Evidentemente un elemento de protección de mayor calidad implica un costo más elevado.

➤ **Comodidad:**

En vista de que el uso del equipo de protección personal produce cierta incomodidad al usuario, es corriente que éste rechace su uso aun conociendo los riesgos a que está expuesto. Por lo tanto un factor a considerar en la escogencia del equipo protector es la comodidad que suministre; principalmente debe observarse factores como el peso, que no entorpezca la visibilidad, dificulte los movimientos del trabajador, aumente su temperatura corporal y otros. Nunca debe obligarse al trabajador a usar más protección que la estrictamente indispensable, pues se aumentaría sin necesidad su fatiga, lo que reduce su estado de alerta y lo hace más propenso a sufrir un accidente.

➤ **Mantenimiento:**

En nuestro país los equipos de protección personal tienen un costo elevado, por lo tanto es necesario que se aproveche al máximo la vida útil de los mismos. Un programa de mantenimiento no sólo es limpiar el equipo, al contrario obliga a examinarlo cuidadosamente y desechar el que ofrezca dudas. En dicho programa se debe establecer el procedimiento a seguir para reponer las partes defectuosas de un determinado equipo, de tal forma que pueda seguirse utilizando con seguridad.

4.2.3 ACTIVIDADES PARA MOTIVAR SU USO

Con el objetivo de lograr la aceptación del equipo de protección entre los trabajadores, es necesario realizar una serie de actividades que lo motiven a usarlo.⁴¹

Figura N. 33



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, “Actividades para motivar el uso de EPP”, Octubre del 2012

➤ **Participación en la elección:**

Si bien es cierto que el encargado de seleccionar el equipo de protección utiliza los criterios técnicos apropiados para garantizar su efectividad, en definitiva serán los trabajadores quienes den la última palabra con respecto a su uso. Por lo tanto deben ser considerados dentro del proceso de escogencia. Lo anterior puede lograrse suministrando a varios trabajadores muestras de distintas marcas, permitir que lo usen durante varios días y luego se anotaran sus impresiones sobre las cualidades y deficiencias de los mismos.

➤ **Capacitación:**

Nunca debería entregarse a un trabajador un equipo de protección si este no ha sido informado sobre los riesgos que le rodean y el beneficio que implica la utilización del mismo. La capacitación tiende a concientizar al individuo y lograr que permanezca alerta durante su trabajo. Un programa de capacitación debe incluir no sólo información sobre el riesgo a que se está expuesto, también es necesario que el trabajador sepa cuál es el uso correcto del equipo de protección y que pueda brindar el mantenimiento que requiere el mismo. La capacitación no

⁴¹ < ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal> F. Cónsul.: Octubre del 2012



debe darse una única vez, al contrario es necesario que constantemente se le recuerde al trabajador que está expuesto a determinados riesgos.

➤ **Incentivos:**

Una forma de motivar al uso del equipo de protección personal, consiste en la adopción de un programa de incentivos; básicamente se acostumbra premiar a uno o varios trabajadores con dinero en efectivo, planes vacacionales, placas, certificados, etc. El programa debe eliminar la posibilidad de que los trabajadores oculten accidentes leves para lograr un premio, situación peligrosa ya que el próximo accidente podría ser grave.

➤ **Reglamentos:**

Aunque la aplicación de reglamentos muchas veces genera conflictos con los trabajadores, en ocasiones es necesario que existan, pues también constituyen un instrumento para lograr el uso del equipo de protección. Debe tenerse especial cuidado en la aplicación de éstos, ya que puede generarse un ambiente negativo y que el trabajador decida no protegerse cuando el encargado no lo observa.

4.2.4 ASPECTOS LEGALES Y NORMAS TÉCNICAS

4.2.4.1 NORMAS TÉCNICAS

Los equipos de protección individual deben ser de uso personal. Ello, además de beneficiar a la higiene individual, facilita la adaptación a las características anatómicas o a la comodidad subjetiva de cada usuario.

En concreto, la utilización de EPI por las personas que trabajan, debería atenerse a las siguientes pautas:

1. Comprobar el buen estado de limpieza que garantice que se han eliminado los contaminantes de anteriores utilizaciones y que evite posibles irritaciones o infecciones por falta de higiene.
2. Verificar que está en buenas condiciones para su efectiva utilización y que ha sido reparado y reemplazado si es necesario (atención a la fecha de caducidad).



3. Estar seguros de que sabemos utilizarlo porque conocemos el riesgo; frente al que debemos protegernos y la forma de hacerlo (normas de uso, instrucciones).

4. Almacenamiento correcto tras la utilización en sitios idóneos que el empresario está obligado a habilitar para que las condiciones ambientales no alteren la funcionalidad de los EPI.

Una buena limpieza y mantenimiento es siempre importante para aumentar la eficacia de un EPI, así como para evitar efectos secundarios (irritación, infecciones, alergias). Igualmente, es fundamental el establecimiento de controles periódicos para asegurarse del buen estado de conservación y decidir las oportunas sustituciones en caso de deterioro, envejecimiento o caducidad

4.2.4.2 ASPECTOS LEGALES

La ley estipula obligaciones para los fabricantes, empresarios y empleados.

Los medios de protección personal sólo se usarán cuando no se puedan evitar o limitar los riesgos por otros medios.

Los EPI deben ser seguros y cómodos.



Obligaciones de los Fabricantes

Todos los EPI deben cumplir las disposiciones mínimas de seguridad que exige la legislación vigente. Cuando un EPI ha pasado satisfactoriamente el control de calidad que para cada tipo de equipo establece el propio RD 1407/1992, puede llevar la marca «CE» que garantiza la calidad del equipo.

Por ello, siempre hay que exigir que un EPI lleve dicha marca, aunque ya hemos visto que no es obligatoria. Si aun llevándola se duda de su seguridad y eficacia o de que cumpla el RD 1407/92, hay que ponerse en contacto con la Inspección de Industria.

Junto con el EPI, el fabricante tiene que entregar obligatoriamente un folleto informativo con: datos del fabricante; instrucciones de mantenimiento, uso, limpieza, revisión y desinfección; rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos; instrucciones de uso; fecha de caducidad, etc.

Obligaciones de los Empresarios

- Limitar su uso a los casos en los que los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.
- Proporcionar gratuitamente los EPI.
- Vigilar su buen estado y uso correcto.
- Informar a los trabajadores de los riesgos contra los que protege el EPI y de las características técnicas y de uso de los EPI.
- Garantizar la formación en el uso de los EPI, organizando si es necesario sesiones de entrenamiento.
- Habilitar un lugar idóneo para su almacenamiento.



Derechos de los Trabajadores

- Recibir una adecuada formación e información.
- Resistencia. En este ámbito, este derecho se concreta en la posibilidad de demorar la ejecución de un trabajo mientras no le sean facilitados los EPI obligatorios para la realización del mismo.
- Ser consultados por el empresario en el proceso de toma de decisiones.

4.2.5 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Cuando exista la posibilidad de que la cabeza del trabajador sea golpeada por objetos que caen de un nivel superior (herramientas, materiales de construcción, etc.), golpearse contra partes salientes y haya peligro de riesgo eléctrico; es necesario que éste utilice un casco de seguridad. En determinadas labores es necesario recoger el cabello del trabajador para que no sea atrapado por partes móviles de la maquinaria, sobre todo cuando se genera electricidad estática.

Componentes:

El casco se compone principalmente de dos partes, a saber:

- La suspensión interna que es una especie de arnés que sirve de sustentación a la carcasa y dentro de la cual se acomoda la cabeza del trabajador. La parte alta de la suspensión se denomina corona y la correa que rodea la cabeza se llama tafílete. Este sistema es el que retiene gran parte de la energía asociada a los impactos y golpes, además es ajustable.
- La carcasa (casquete) es la parte externa del casco que cubre el cráneo, va unida a la suspensión mediante un sistema de remaches o acuñaduras internas.

La distancia mínima entre la carcasa y el sistema de suspensión es de 38 milímetros, la cual nunca debe ser alterada. Tampoco deben efectuarse reparaciones en el sistema de suspensión, antes de eso hay que desechar el sistema defectuoso y colocar uno nuevo a la carcasa.

Existen dos formas principales de casco, el de ala ancha o tipo sombrero y el de tipo gorra o visera. De acuerdo a los requerimientos mínimos de seguridad establecidos, deben ser:

Clase A: Se utiliza para servicios generales, ofrecen protección contra fuego, golpes fuertes, sustancias químicas corrosivas y su resistencia dieléctrica es limitada, pues es de 2.200 voltios (corriente alterna a 60Hz) durante un minuto, con un paso de corriente no mayor de 9 miliamperios.

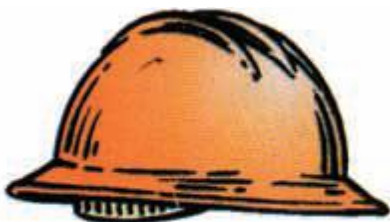
Figura N. 34



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Casco tipo Gorra", Octubre del 2012

Clase B: Se diferencian de los de la clase A en que ofrecen alta resistencia dieléctrica, hasta 20.000 voltios (corriente alterna a 60 Hz) durante tres minutos, este es el llamado casco del electricista.

Figura N. 35



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Casco tipo Sombrero", Octubre del 2012



Clase C: Son cascos de metal, principalmente una aleación de aluminio y no ofrecen ninguna protección contra el riesgo eléctrico.

Clase D: Ofrecen una protección similar a los cascos de la clase A, la diferencia radica en la forma del casco, pues además de una visera en la parte frontal, también protegen la espalda del usuario. Es conocido como el casco de bombero.

4.2.6 PROTECCIÓN DE LA CARA, OJOS Y OÍDOS

Dependiendo de las características del riesgo, básicamente existen protectores contra:

- Partículas proyectadas.
- Salpicaduras de productos químicos.
- Radiaciones (infrarroja, ultravioleta, calórica).
- Gases y/o vapores irritantes para la piel y la conjuntiva ocular.

Protección de los ojos:

a) Tipo gafas con o sin protectores laterales:

A estos protectores generalmente se les conocen como anteojos de seguridad, principalmente se usan en labores en las cuales exista el riesgo de lesión en los ojos por proyección de partículas sólidas.

Cuando haya la posibilidad de que las partículas lleguen al ojo por un costado de la gafa, es necesario que cuente con cobertores laterales, los que pueden ser de plástico sólido o de malla metálica, en este caso debe tenerse especial cuidado con el tamaño de la partícula. Estos protectores se empañan con menos frecuencia. Lo que constituye una ventaja importante.

b) Tipo Gafas con Montura Ajustada:

Además de ofrecer protección contra la proyección de partículas, estos equipos protegen contra la salpicadura de productos químicos, contra gases o vapores irritantes de la conjuntiva ocular y si cuentan con un lente matizado, protegen contra radiación calórica, radiación infrarroja e incluso radiación ultravioleta, en este último

caso debe combinarse con protección facial. Se ajustan a la cabeza por medio de una banda y la ventilación puede ser directa o indirecta.

Figura N. 36



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Tipo de Gafas", Octubre del 2012

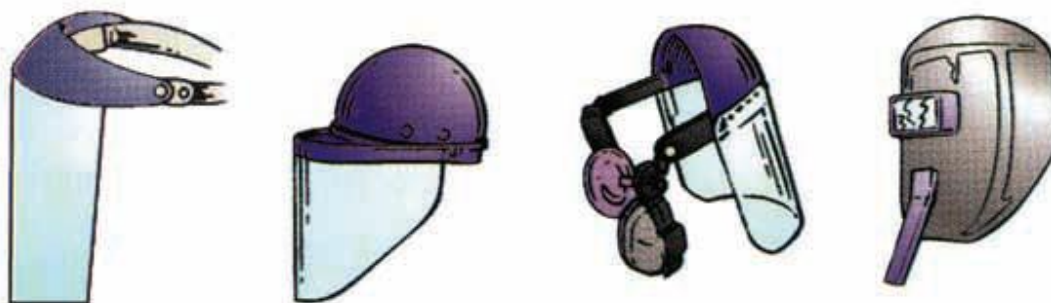
Protección de la Cara:

Existen dos tipos principales de protectores:

a) Tipo protector facial:

Protege fundamentalmente la cuenca de los ojos y la cara, se sujetan a la cabeza por medio de un arnés; principalmente se usa cuando existe el riesgo de salpicadura de productos químicos, proyección de partículas, radiación calórica y radiación infrarroja. De acuerdo a la necesidad de protección la careta puede ser de plástico resistente al impacto y corrosión, de malla metálica o matizada. Si es necesario puede combinarse con un protector tipo gafa, con protección auditiva, con protección respiratoria y con protección para la cabeza.

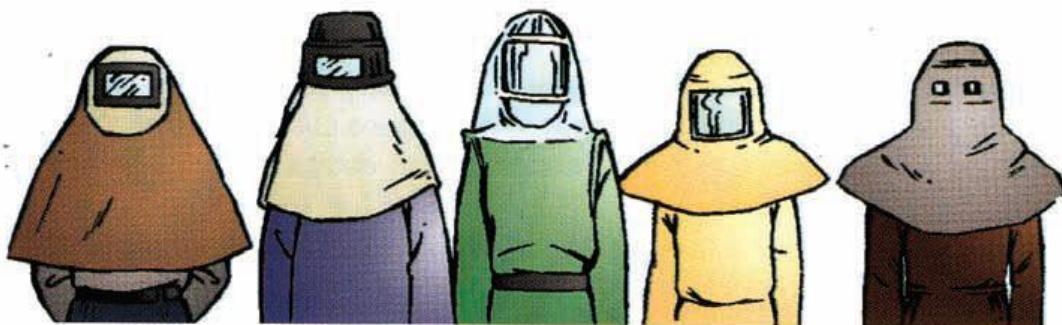
Figura N. 37



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Protector Facial", Octubre del 2012

Este tipo de protector no sólo protege la cara y las cuencas de los ojos, brinda protección para toda la cabeza; por ejemplo la capucha que usan los operadores de equipo para lijado con chorro de arena, los cascos de los buzos y los cascos de los astronautas. Puede combinarse con equipos de suministro de aire y protectores auditivos.

Figura N. 38



Fuente: Manual Equipodeprotecci%C3%B3n personal, “Tipo Capucha”, octubre del 2012

Protección para los oídos:

En nuestro país la contaminación por ruido en los ambientes laborales tiene gran importancia, principalmente por la forma en que se producen los efectos de este contaminante en la audición del trabajador, sumado a la poca información que éste recibe sobre el tema.

Es conveniente definir qué es un protector auditivo: “Elemento de protección personal utilizado para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso”.

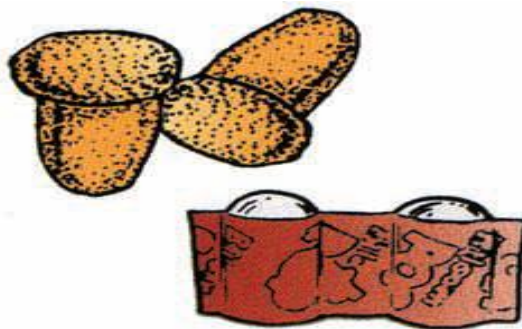
Tipos de protectores auditivos:**Tapón auditivo:**

“Protector que se utiliza inserto en el conducto auditivo externo”. Básicamente existen dos clases de tapones auditivos y dentro de cada clasificación es posible encontrar variaciones.

a) Tipo desechable:

Este tapón se fabrica generalmente de lana mineral envuelta de una funda de polietileno perforado, también se usa espuma de poliéster, son elásticos facilitando la adaptación al conducto auditivo. El peso varía de 0.18 gr. a 0.5gr., por ser de material poroso no atrapa el aire ni el sudor dentro del canal auditivo, razones que lo hacen sumamente cómodo. Debe eliminarse una vez usado. Algunos tapones moldeables también se ubican en esta categoría.

Figura N. 39



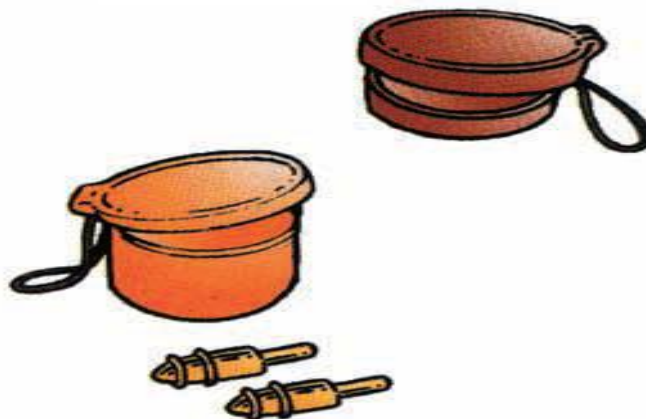
Fuente: Manual Equipodeprotección personal, “Tipo desechable”, Octubre del 2012

b) Tipo reutilizable:

Existen los tapones premoldeados y los que se moldean a la medida del usuario. Se fabrican generalmente de caucho, de silicona y otros plásticos suaves, por ser sólidos obstruyen el paso del aire y atrapan el sudor causando algunas molestias al usuario. Con este tipo de tapón debe tenerse cuidado al tocarlo, pues se puede contaminar; sin embargo, puede ser lavado con jabones suaves y agua tibia. El peso

de este protector varía de 3 gr. A 3,4 gr. Básicamente existen dos tipos de tapones reutilizables: los premoldeados y los que se hacen a la medida del usuario.

Figura N. 40



Fuente: Manual Equipodeprotecci%C3%B3n personal, "Tipo reutilizable", Octubre del 2012

c) Orejeras:

"Protector auditivo que consta de:

- 1) Dos casquetes que se ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
- 2) Sistemas de sujeción por arnés y en ciertos casos las orejeras podrán llevar acoplados unos auriculares". Con respecto a las orejeras encontramos varias clases que permiten que sean usadas como accesorios en cascos y en caretas de soldador, existen algunas diseñadas para usarse en ambientes calurosos o bien con amplificador estéreo o mono y las que se pueden usar dependiendo de la composición del ruido en bandas de octavas.

Las orejeras se fabrican de plásticos duros y las copas se rellenan de lana mineral o de espuma. De acuerdo a las condiciones termos higrométricas en el ambiente de trabajo, es posible que resulten incómodas; aunque tal y como se indicó anteriormente existen en el mercado varios tipos de orejeras para distintos ambientes laborales. Es importante tomar en cuenta la presión ejercida sobre la cabeza por la banda de ajuste. En el caso de que sea necesario, pueden cambiarse

aquellas partes de la orejera que tienen contacto con la piel del trabajador; por ejemplo, almohadillas, espuma y bandas de ajuste.

Figura N. 41



Fuente: Manual Equipodeprotecci%C3%B3npersonal, “Orejas”,
Octubre del 2012

4.2.7 PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Clasificación de la protección respiratoria:

De acuerdo a la forma en que se presenta el contaminante y su toxicidad, se conocen dos grupos de protectores respiratorios, a saber:⁴²

Equipos purificadores de aire:

Este respirador cuenta con uno o dos filtros cuya función principal es retener, reaccionar o absorber un contaminante determinado, permitiendo el paso del aire limpio. Este protector puede ser tipo máscara cuando el gas o el vapor sean irritante para la piel y/o conjuntiva ocular. Solamente puede usarse en ambientes con un porcentaje de oxígeno igual o mayor del 19,5%.

De acuerdo a las características del contaminante existen tres tipos de equipos purificadores de aire, a saber:

⁴² Riesgos respiratorios en agricultura y medidas de protección personal:

<<http://www.agroinformacion.com/img/upload/Noticias/3M/8822.jpg&imgrefurl>> F. Cónsul.: Octubre del 2012

a) Respiradores con filtro mecánico:

Este protector cubre la boca y nariz del usuario, es de un material suave y flexible, puede contar con válvulas de inhalación y de exhalación o bien no disponer de ellas; así como en uno o dos filtros, estos se fabrican de un material fibroso que atrapa las partículas; el tamaño del poro es variable y se selecciona de acuerdo al contaminante.

Se utiliza cuando hay partículas suspendidas en el aire tales como polvos, nieblas y humos metálicos; no protegen contra vapores orgánicos y gases. En el caso que la partícula sea tóxica, debe usarse un filtro especialmente diseñado para el contaminante.

Figura N.43



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Respirador con filtro mecánico", Octubre del 2012

b) Respiradores con filtro químico:

El protector tipo mascarilla se asemeja mucho a los respiradores con filtro mecánico, su diferencia consiste en que cuentan con uno o dos filtros químicos que absorben o reaccionan con el contaminante y permiten el paso del aire limpio, también tienen válvulas de inhalación y de exhalación. Es frecuente que este tipo de respirador se combine con un filtro mecánico para aumentar su protección. El respirador tipo boquilla cuenta con un accesorio que obstruye la nariz y una boquilla que se introduce en la boca y se sostiene con los labios y dientes, en general se utiliza cuando se debe escapar de una situación de emergencia. Cuenta con un filtro químico y las respectivas válvulas de inhalación y de exhalación.

Con respecto a los filtros químicos existe la posibilidad de que protejan contra un solo contaminante o contra grupos afines, por lo que es importante consultar a los distribuidores sobre el más apropiado.

Figura N. 44



Fuente: Manual Equipos de protección personal, "Respirador con filtro químico", Octubre del 2012

Equipos suministradores de aire:

Estos equipos son los que aíslan la respiración del usuario del aire ambiental contaminado, el suministro del aire proviene de un lugar descontaminado o de un recipiente con aire a presión. Los usos de dichos equipos son variables, ya que se destinan a labores en ambientes sumamente contaminados como en el pulido de metales con chorro de arena, reparación en tanques que contienen sustancias tóxicas, etc.; también se utilizan en labores de rescate de personas, en la extinción de incendios y otros. Sin embargo, de acuerdo a las circunstancias en que sea necesario su uso, existen varios tipos de equipos suministradores de aire, a saber:

c) Respiradores de línea de aire:

El respirador de línea de aire consiste en una careta conectada por medio de una manguera a una línea de aire que se instala en el local de trabajo, las líneas de aire están fijadas a la estructura de las instalaciones y en diversos puntos hay acoples para colocar la manguera del respirador. Su uso se limita a ambientes donde la contaminación no sea inmediatamente dañina para la vida o la salud y que el usuario pueda escapar de lugar de trabajo sin necesidad de usar el respirador. Lo anterior,

pues el respirador al estar fijado a una línea de aire limitada el movimiento del usuario en un área determinada, también si falla el suministro de aire el trabajador debe estar posibilitado para abandonar el local de trabajo.

Figura N. 45



Fuente:

Manual Equipodeprotección personal,

d) Respiradores con flujo de aire a demanda:

Su funcionamiento consiste en que el aire se entrega al usuario solamente durante la inhalación, y la exhalación se hace al ambiente por medio de una válvula. El aire proviene de un cilindro de aire comprimido y debe contar con un regulador de presión.

e) Respiradores con flujo de aire a demanda de presión:

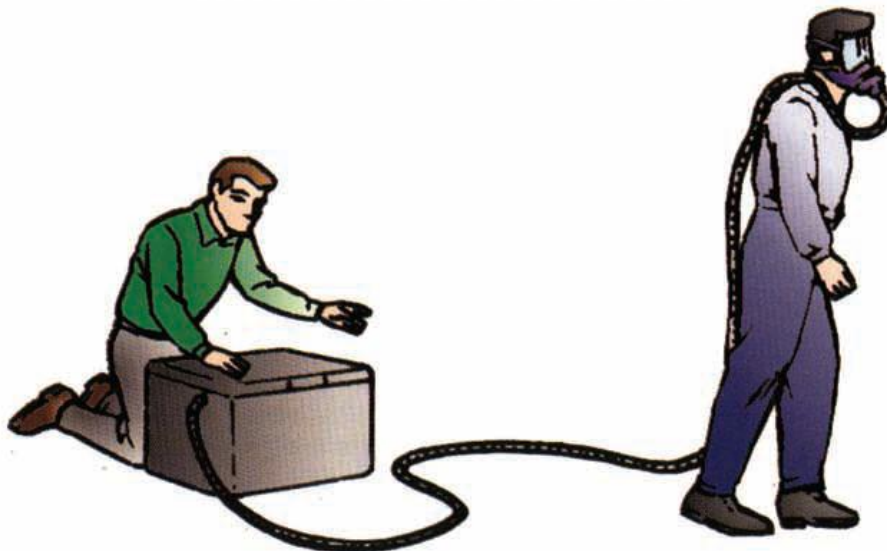
Cuando exista la posibilidad de que la presión negativa de la inhalación cause filtración hacia dentro, debe usarse un respirador con flujo de aire a demanda de presión, éste brinda una presión positiva durante la inhalación y la exhalación.

f) Máscaras con tubo:

El aire se provee al usuario desde afuera del área contaminada a través de un tubo, puede contar con sopladores (manuales o motor manuales) o sin ellos. En el caso de que cuente con sopladores puede utilizarse en zonas peligrosas (13), el tubo debe tener un diámetro interior de cerca de 2.5 centímetros para que en el caso de que falle el soplador, el usuario pueda inhalar aire puro mientras escapa, el largo máximo

del tubo es de 91 metros. Siempre debe haber un operario junto al soplador para vigilar su funcionamiento y ayudar al usuario a salir en caso de emergencia.

Figura N. 46



Fuente: Manual Equipodeprotecci%C3%B3n personal, “Mascara con tubo”, Octubre del 2012

g) Equipo de respiración auto contenido (autónomo):

Estos equipos se utilizan cuando el ambiente contaminado es inmediatamente peligroso para la vida o la salud, ya sea por gases tóxicos o por deficiencias de oxígeno. Es decir, el usuario está totalmente aislado desde el punto de vista respiratorio y el aire o el oxígeno es suplido por el equipo de respiración. Es muy frecuente que se utilice en labores de rescate, extinción de incendios y reparaciones de emergencias en zonas muy contaminadas; también existen distintos tamaños de cilindros que permiten realizar la labor por periodos de tiempo que van desde 30 minutos a mayores de 60 minutos. Hay tres clases básicas, a saber: cilindro de oxígeno re-respirable, a demanda o a demanda de presión y el auto generador.

Figura N. 47



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, “Equipo de respiración auto contenido (autónomo)”, Octubre del 2012

4.2.8 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES Y TRONCO

Protección de extremidades superiores:

Con respecto al equipo de protección para brazos y manos debe indicarse que es de suma importancia que su selección sea la apropiada, pues la mayoría de las lesiones productos de los accidentes labores se dan en las extremidades superiores. Antes de mencionar los diversos tipos de protectores, hay un listado de materiales con los que se fabrican los mismos de acuerdo a los riesgos presentes en el ambiente laboral.



Listado de Materiales de acuerdo al Riesgo

Cuadro N. 70

RIESGO	MATERIALES
Calor	Asbesto, asbesto reforzado con cuero, tela aluminizada, fibra de vidrio, asbesto aluminizado, cuero.
Llama	Asbesto, cuero, lona resistente al fuego, tela aluminizada, fibra de vidrio
Chispas	Asbesto, asbesto reforzado con cuero, lona resistente al fuego, cuero, fibra de vidrio.
Salpicaduras Metal Caliente	Cuero, lona resistente al fuego, fibra de vidrio, asbesto aluminizado.
Humedad y agua	Goma sintética y natural, tela reforzada, fibra de vidrio reforzada, plástico.
Ácidos suaves y álcalis	Goma, plástico, tela sintética, fibra de vidrio reforzada.
Ácidos fuertes y álcalis	Goma natural, plásticos, goma sintética (en algunos casos).
Productos del petróleo disolventes orgánico	Plásticos, goma sintética, fibra de vidrio.
Virutas, abrasivos	Tela, cuero, tela reforzada.
Cortes y golpes fuertes	Cuero reforzado con acero, tela metálica, rejilla de plástico y plástico moldeado.
Rayos X	Goma con plomo, cuero con plomo, plástico con plomo.
Electricidad	Cuero sobre goma para quemaduras por fogonazo, mangas para shock eléctrico.

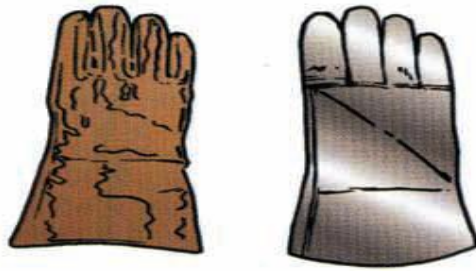
Fuente: Manual Equipodeprotección personal, "Listado de materiales de acuerdo al riesgo", Octubre del 2012

a) Guantes:

Se utiliza principalmente cuando el usuario corre el riesgo de sufrir una lesión en sus manos; la protección se suministra a dedos, palma, reverso de la palma; también puede ser de manga larga y proteger el brazo. Existe mucha variedad de combinación de materiales que permiten proteger contra uno o varios riesgos, o bien brindar mayor protección a una zona específica.

Es importante considerar la posibilidad de que se presenten casos de afecciones de la piel provocados por la sudoración excesiva o por otro tipo de reacción alérgica.

Figura N. 48

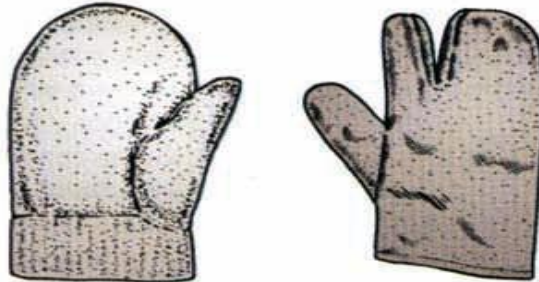


Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal,
“Guantes”, Octubre del 2012

b) Manoplas:

Cubren toda la mano separando el dedo pulgar, la precisión del trabajo a realizar no es importante, ya que limita el movimiento de los dedos.

Figura N. 49

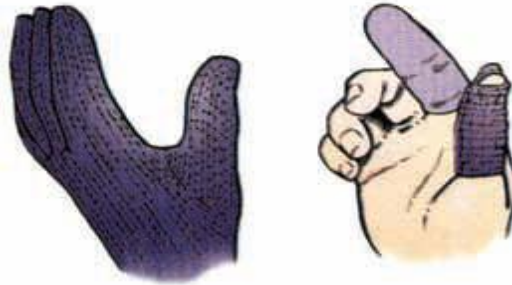


Fuente:
ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal,
“Manoplas”, Octubre del 2012

c) Dedales:

Se utilizan para proteger un solo dedo o el extremo del mismo, existen algunos que protegen varios dedos a la vez.

Figura N. 50

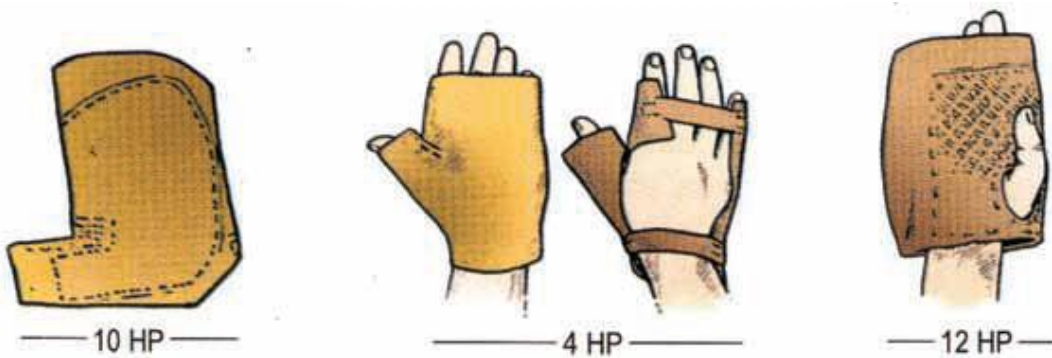


Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Dedales", Octubre del 2012

d) Almohadillas:

Protegen la palma de la mano, principalmente contra cortes, abrasiones quemaduras por objetos calientes. Son menos flexibles que las manoplas.

Figura N. 51

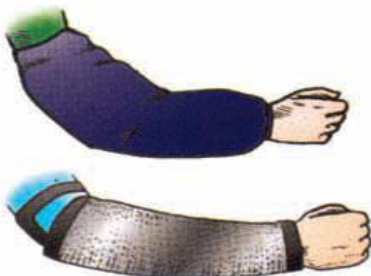


Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Almohadillas", Octubre del 2012

e) Mangas:

Este protector cubre desde la muñeca hasta el codo, aunque dependiendo de las necesidades puede proteger hasta el hombro, se usa con mucha frecuencia en labores de soldadura de arco eléctrico, o cuando existe el riesgo de salpicaduras de químicos.

Figura N. 52



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Mangas", Octubre del 2012

Protección del tronco:

De acuerdo a la actividad de la empresa existen riesgos tales como salpicaduras de productos químicos corrosivos, sustancias o metales calientes, radiaciones (calórica, ultravioleta, rayos X y otros; por lo tanto deben usarse delantales fabricados con materiales apropiados para brindar una buena protección.

Figura N. 53



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Protección del tronco", Octubre del 2012

Protección de extremidades inferiores.**a) Protección para los pies:****Calzado con puntera de metal:**

La puntera metálica se utiliza cuando existe la posibilidad de que los dedos de los pies puedan lesionarse por la caída de un objeto pesado o bien por atrapamiento. Esta protección puede colocarse en varios tipos de zapatos como: tipo zapatilla, media bota y bota, así como combinarse con otros protectores tales como polaina y plantilla metálicas, el material del calzado puede ser variable dependiendo del riesgo existente (abrasión, calor, salpicaduras de químicos corrosivos, etc.). No debe usarse en zapatos anti chispas; en el caso de que sea necesario, en calzado dieléctrico debe estar recubierta con un aislante especial.

Figura N. 54



Fuente: Manual Equipodeprotección personal, "Protección de los pies", Octubre del 2012

Protección para la pierna:

Esta protección consiste en una especie de "espinillera o canillera" que protege esa zona de golpes, calor, radiaciones (infrarroja y ultravioleta), cortaduras y salpicaduras de materiales calientes y de sustancias corrosivas. Principalmente se fabrica de materiales como aluminio, cuero y lona tratada. Se utiliza en labores tales como corta de caña, operación de soldadura de arco eléctrico, fundiciones, etc.

4.2.9 OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Algunos equipos de protección no son de uso frecuente debido a que se requieren en labores especializadas.

4.2.9.1 CINTURONES

Los cinturones se dividen en los de seguridad y los portaherramientas, estos últimos no están destinados a proteger o salvar la vida del usuario; sin embargo, el uso de los mismos evita que el trabajador guarde sus herramientas en su ropa, las coloque en salientes o suba y baje escaleras con las mismas en sus manos, lo que previene la ocurrencia de accidentes.

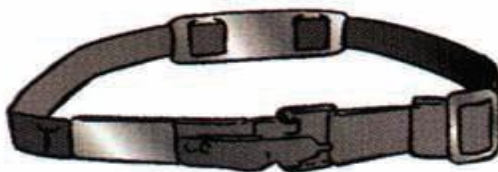
De seguridad:

Existen varias clases y debe hacerse la distinción entre una y otra:

1) Cinturón clase I:

Cinturón con correa para el cuerpo, los movimientos y posiciones son limitados, su finalidad es restringir al trabajador dentro de un área segura con el fin de ayudar a evitar una caída.

Figura N. 55



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Cinturón clase I", Octubre del 2012

2) Cinturón clase II:

Arnés para el pecho es usado en casos en que la libertad de movimientos es muy importante y donde existe la posibilidad de caídas limitadas, no se recomienda donde existe un peligro de caída vertical.

Figura N. 56



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Cinturón clase II", Octubre del 2012

3) Cinturón clase III:

Arnés para el cuerpo cuando el trabajador debe trasladarse de un lado a otro a alturas peligrosas, en el caso de una caída distribuye las fuerzas del impacto sobre una superficie mayor del cuerpo.

Figura N. 57

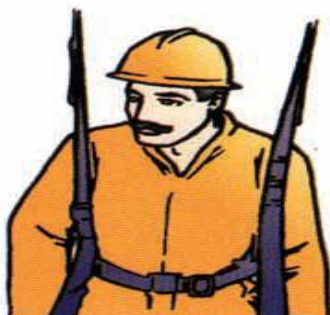


Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal, "Cinturón clase III", Octubre del 2012

4) Cinturón clase IV:

Cinturón de suspensión para usarse cuando un trabajador no pueda mantenerse sobre una superficie fija, por lo cual debe quedar completamente suspendido, por ejemplo cuando se pinta el casco de barcos.

Figura N. 58



Fuente: Manual Equipodeprotecci%C3%B3n personal, "Cinturón clase IV", Octubre del 2012

5) Portaherramientas:

Este cinturón le permite al usuario mantener sus manos libres cuando sube o baja escaleras, cuando se moviliza en una zona determinada e incluso cuando utiliza una herramienta específica; también previene que el trabajador deje olvidadas herramientas en zonas que puedan ser peligrosas para nuestros trabajadores.

4.2.9.2 VESTIMENTA

La vestimenta es muy importante en labores donde existan riesgos como radiaciones (infrarroja, ultravioleta, rayos X), salpicaduras de sustancias corrosivas y/o calientes, abrasivos, alta temperatura y poca visibilidad o cuando se esté trabajando en carreteras por tema de alcantarillado. La vestimenta puede ser tipo traje completo o capa.

De Protección:

De acuerdo a las necesidades de protección la vestimenta puede contar con suministro de aire ya sea del tipo “línea de aire” o el “autónomo”, incluso en algunos casos se utiliza un sistema de refrigeración en la parte interior del mismo.

En aquellas situaciones en que el trabajador este expuesto a la salpicadura de productos químicos corrosivos, el traje se fabricará con el material apropiado; lo mismo ocurre si se quiere proteger al usuario de la humedad, la lluvia o el frío excesivo.

De gran visibilidad:

Esta vestimenta puede ser completa o parcial, el material de fabricación es de color brillante amarillo o blanco, se utilizan con mucha frecuencia materiales reflectivos.

Generalmente son necesarios cuando se realizan labores en zonas de difícil visibilidad principalmente por las condiciones atmosféricas y en trabajos nocturnos. Normalmente encontramos chalecos.

Figura N. 59



Fuente: ManualEquipodeprotecci%C3%B3npersonal,
“Vestimenta de gran visibilidad”, Octubre del 2012

4.3 SEÑALIZACIÓN

Señalización que referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad y salud en el trabajo.



Cabe hacer mención a la Norma INEN 439 que expresa lo siguiente:⁴³

Norma INEN 439

La Norma INEN 439 establece los colores, señales y símbolos de seguridad, con el propósito de prevenir accidentes y peligros para la integridad física y la salud de las personas.

La norma es aplicada para la identificación de posibles fuentes de peligro y/o riesgos y para marcar la localización de equipos de emergencia o de protección.

Esta norma no intenta la sustitución, mediante colores o símbolos, de las medidas de protección y prevención para cada caso, el uso de colores de seguridad solamente debe facilitar la rápida identificación de condiciones inseguras, así como la localización de dispositivos importantes para salvaguardar la seguridad.

Mediante esta norma, se aplica colores y símbolos de uso general en seguridad, excluyendo los de otros tipos destinados al uso en calles, carreteros y, vías férreas y regulaciones marinas.

Los diferentes colores, señales y símbolos de seguridad se encuentran todos y cada uno de ellos basados en los lineamientos establecidos por el Instituto Ecuatoriano de Normalización mediante la Norma INEN 439.

Dicha norma establece la estandarización internacional para la aplicación de cada señal, color y símbolo de seguridad existente.

4.3.1 SEÑALIZACIÓN ÓPTICA

En todos los centros de trabajo existen riesgos: el control de los mismos exige su conocimiento y la técnica de la señalización es el medio a través del cual los trabajadores son informados de forma dinámica o estática de su posible presencia.

⁴³ Norma INEN 439. Señales y Símbolos de Seguridad, Publicado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización conjuntamente con el IESS, Quito-Ecuador, 1982, Pág. 4



La señalización óptica es acentuada a través de la iluminación que se aplica a ciertas señales cuando los riesgos a evitar son de cierta entidad, como los referentes a máquinas peligrosas o a sistemas de emergencia y evacuación.

4.3.1.1 CLASES DE SEÑALIZACIÓN ÓPTICA

- **De prohibición**, las cuales prohíben el comportamiento susceptible de provocar un peligro.
- **De obligación**, estas señales obligan a un comportamiento determinado
- **De advertencia**, las cuales advierten de un peligro.
- **De información**, nos indica una señalización de seguridad o de salvamento, pudiéndose diferenciar:
 - **Señal de salvamento**, nos indica la salida de emergencia.
 - **Señal indicativa** las cuales nos proporcionan otras informaciones distintas a las descritas tales como prohibición, obligación, advertencia, etc.



4.3.1.2 COLORES DE SEGURIDAD

Los colores forman parte de la señalización de seguridad.⁴⁴

Cuadro N. 71

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamiento peligroso
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipo de lucha contra incendio	Identificación y localización
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia	Atención precaución Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de salvamento o auxilio Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, puesto de salvamento o de socorro, locales Vuelta a la normalidad

Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, "Colores de Seguridad"*, Noviembre del 2012

Estos colores tienen otros colores de contraste para que resalten los de seguridad, y vienen determinados de la siguiente manera:

Cuadro N. 72

Colores de seguridad	Colores de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, "Colores de Seguridad"*, Noviembre del 2012

⁴⁴ GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales*, Edita: Ecoiuris, Barcelona-España, 2006, Pág. 138, F. Cónsul: Noviembre del 2012

4.3.1.3 TIPOS DE SEÑALES

4.3.1.3.1 SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Tienen por objeto el prohibir acciones o situaciones.⁴⁵

Forma redonda., Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma 45° respecto a la horizontal), rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

Figura N. 60



Prohibido Fumar



Prohibido Fumar y Encender Fuego



Prohibido el Paso a los Peatones



Prohibido Apagar con Agua



Entrada Prohibida a las Personas no Autorizadas



Agua no Potable



No Tocar



Prohibido el Paso a los Vehículos de Mantenimiento

Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, "Señales de Prohibición"*, Noviembre del 2012

⁴⁵ Norma INEN 439. Ob. Cit. Pág. 5

4.3.1.3.2 SEÑALES DE ADVERTENCIA

Tienen por misión advertirnos de un peligro.

Tienen forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negro. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.

Figura N. 61



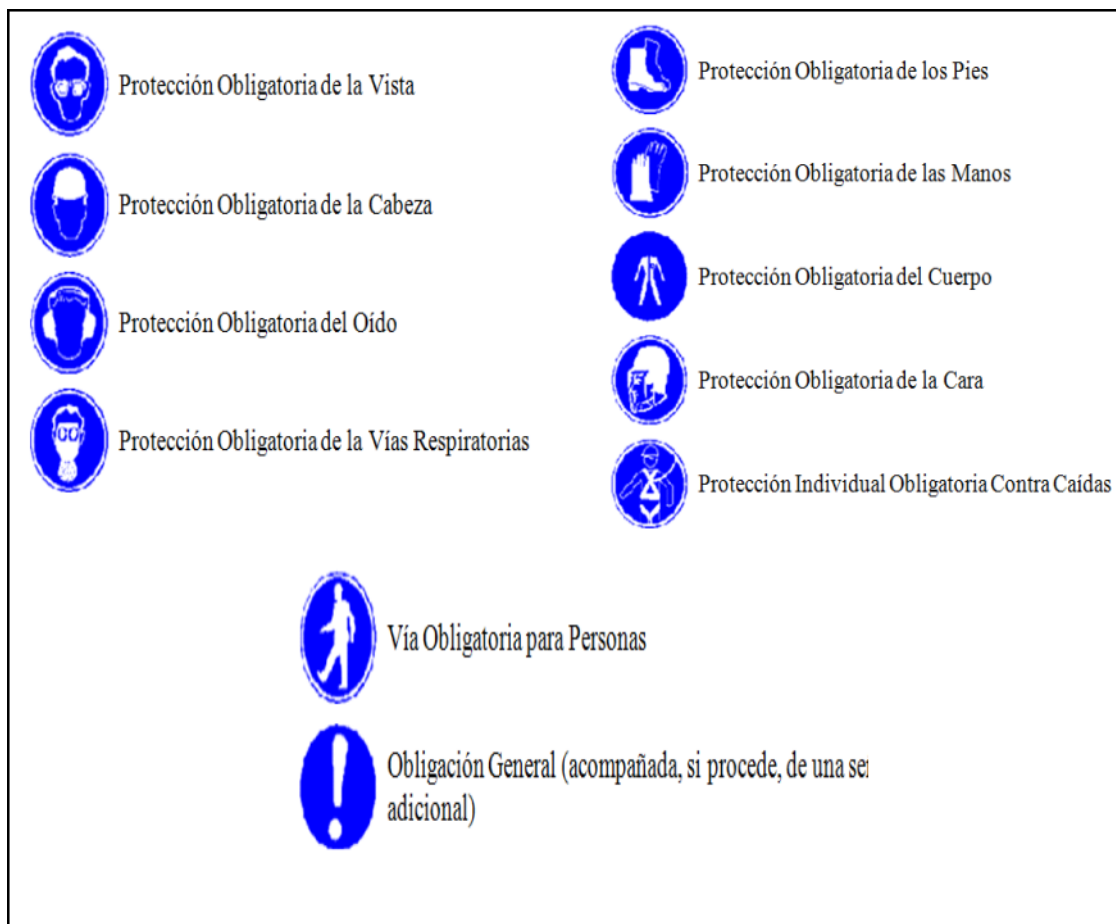
4.3.1.3.3 SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Se encargarán de indicarnos que deberemos realizar alguna acción para así evitar un accidente.⁴⁶

⁴⁶ Norma INEN 439. Ob. Cit. Pág. 7

Tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Figura N. 62



Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, "Señales de Obligación", Noviembre del 2012*

4.3.1.3.4 SEÑALES DE SALVAMENTO Y SOCORRO

Están concebidas para advertirnos del lugar donde se encuentran salidas de emergencia, lugares de primeros auxilios o de llamadas de socorro, emplazamiento para lavabos o duchas de descontaminación etc.⁴⁷

⁴⁷ Norma INEN 439. Ob. Cit. Pág. 9

Tienen forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Figura N. 63



Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales*, "Señales de Salvamento y/o Socorro", Noviembre del 2012

4.3.1.3.5 SEÑALES DE INCENDIOS

Están concebidas para indicarnos la "ubicación o lugar donde se encuentran" los dispositivos o instrumentos de lucha contra incendios como extintores, mangueras, etc.⁴⁸

⁴⁸ Norma INEN 439. Ob. Cit. Pág. 10

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Figura N. 64



Manguera para Incendios



Escalera de Mano



Extintor



Teléfono contra Incendios



Dirección a Seguir (señal indicativa adicional a las anteriores)

Fuente: GOMEZ Etxebarria, *Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, "Señales de Incendio", Noviembre del 2012*



4.4 INCENDIOS

El incendio es un fuego grande que abrasa lo que no está destinado a arder, como edificios casas, etc.⁴⁹

4.4.1 CLASES DE INCENDIOS

I. Clase A

Incendios en combustibles de fácil combustión que exige para su extinción el principio de ENFRIAMIENTO caracterizado por la acción de agua.

Son principalmente del tipo orgánico a esta clase pertenecen la madera, papel, textiles, basura, que se queman en superficie y en profundidad.

II. Clase B

Incendios producidos en líquidos inflamables que exigen para su extinción el principio de AHOGAMIENTO caracterizado por la acción de la espuma, anhídrido carbónico (CO₂).

A esta clase de incendios pertenecen todos los derivados del petróleo, se queman solo en su superficie.

III. Clase C

Incendios de equipos eléctricos en funcionamiento (ENERGIZADOS). Son clasificados especialmente no en base del material que quema, sino por el gran riesgo que tiene el operador al extinguirlo, en virtud de que la electricidad puede alcanzarlo.

Exigen para su extinción, el principio de AHORCAMIENTO caracterizado por los gases inertes, polvos químicos.

⁴⁹ Manual de Prevención de Incendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cuenca-Ecuador, 2008, Pág.6



IV. Clase D

Están en esta categoría los incendios en materiales como: magnesio, aluminio, zinc, sodio, potasio, etc.

V. Clase k

Incendios producidos por aceites comestibles y sus derivados.

4.4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS

Para una adecuada prevención del riesgo de incendio es importante conocer las causas que pueden provocarlo en una tarea o actividad realizada.

Las medidas de prevención expuestas a continuación, brindan ideas fáciles y sencillas pero de gran importancia a ser tomadas en consideración para la prevención de incendios dentro de la Empresa EMAPAT-EP

- Es importante mantener el orden y la limpieza como los principios fundamentales en la prevención de incendios
- No fumar en lugares prohibidos, ni tirar las colillas o cigarros sin apagar.
- Controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios.
- Ante un caso de incendio es importante que cada miembro de la empresa conozca la posible acción y cometido.
- Entrenar a todo el personal de la empresa acerca del uso y la utilización de los extintores.

Prestar especial y cuidadosa atención al manejo de productos inflamables respetando las normas de seguridad de los mismos.

4.4.3 SISTEMAS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

“Se encuentra comprobado que durante un incendio es el humo y no las llamas, la causa principal de muerte de las personas, y según estadísticas, aproximadamente el 80% de las personas que han muerto en un incendio se han sofocado a causa de

la inhalación de gases venenosos y no necesariamente como resultado de las quemaduras.”

Figura N. 65



Fuente: www.NTP536extintoresportatiles_utilizacion.pdf.html, “Diferentes detectores de Incendios”, Noviembre del 2012

Los dispositivos de activación de los sistemas de alarma contra incendios sienten la presencia de humo o fuego y de inmediato entran en acción. Existen una amplia gama de detectores de calor, de humo, y conmutadores para los rociadores. Consta también un panel de control central de alarma contra incendios que puede ser visto como el cerebro de operación. Este coordina las señales y las acciones de todo el sistema. La unidad de control de alarma contra incendios o panel proporciona las funciones necesarias y tiene entradas y salidas.

El sistema de detección del humo está compuesto principalmente por un sensor, donde alguna propiedad medible, cambia con la presencia del humo, y un actuador, que activa el sistema de alarma o de seguridad.

El tener que actuar sobre un sistema de sonido, luz o válvulas de agua, determina una de las limitaciones de casi todas las alarmas contra incendio: el suministro de energía eléctrica. En el caso de las alimentadas por la red eléctrica, no funcionan cuando el incendio está acompañado de una interrupción de la electricidad. Y por el contrario, en caso de usar pilas o baterías, estas podrían estar gastadas. Por esta



razón, las alarmas también poseen un dispositivo de prueba que permite ver si el sistema electrónico está todavía activo. Algunas tienen un pequeño indicador luminoso (LED), y otras tienen una alarma que emite un sonido cuando hay que reemplazar la batería.

Existen sensores de humo por efecto fotoeléctrico (denominados “ópticos”), que tienen una celda fotoeléctrica donde la iluminación de un metal (que es afectada por la presencia de humo), genera una débil corriente. Esta clase de sensor es más sensible a los incendios de desarrollo lento (sin llamas).

Uno de los más utilizados es el detector de humo por ionización, que utiliza como sensor una cámara de ionización del aire, a través del cual fluye una pequeña corriente iónica sensible a la presencia de humo. Esta clase de detectores reacciona mejor a los incendios de desarrollo rápido (con llamas), y produce menos “falsas alarmas” debidas, por ejemplo, al humo de los cigarrillos.

Para realizar la instalación de un detector de humo dentro de una zona, se debe controlar al menos tres meses antes de su conexión definitiva al sistema de alarma para desechar ciertas localizaciones que dan falsas alarmas.

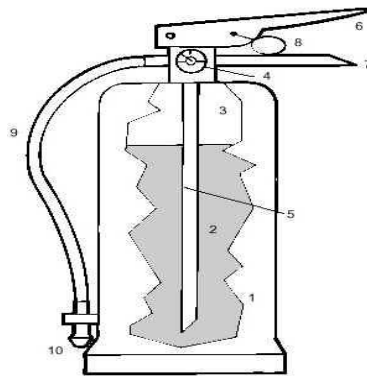
4.4.4 EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES

Están concebidos para que puedan ser llevados y utilizados a mano teniendo en condiciones de funcionamiento una masa igual o inferior a 20 kg.

Dentro de los tipos más usuales se encuentra el extintor de incendios de presión permanente, que a su vez se presenta en tres modalidades. La primera corresponde a aquellos en que el agente extintor proporciona su propia presión de impulsión, tal como los de anhídrido carbónico. La segunda está formada por aquellos en que el agente extintor se encuentra en fase líquida y gaseosa, tal como los hidrocarburos halogenados, y cuya presión de impulsión se consigue mediante su propia tensión de vapor con ayuda de otro gas propelente, tal como nitrógeno, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del extintor. La última modalidad es la de aquellos en que el agente extintor es líquido o sólido pulverulento, cuya presión de impulsión se consigue con ayuda de un gas propelente, inerte, tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, añadido en el recipiente durante la fabricación o recarga del

extintor. En la Figura 65 se representa un extintor correspondiente a esta última modalidad.

Figura N. 66

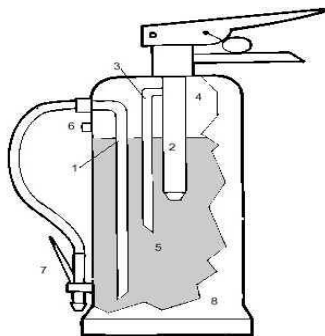


- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Cuerpo del extintor | 6. Maneta palanca de accionamiento |
| 2. Agente extintor | 7. Maneta fija |
| 3. Agente impulsor | 8. Pasador de seguridad |
| 4. Manómetro | 9. Manguera |
| 5. Tubo sonda de salida | 10. Boquilla de manguera |

Fuente: www.NTP536extintoresportatiles_utilizacion.pdf.html,
"Extintor de Incendios de Presión Constante", Noviembre del 2012

Otro tipo de extintor es el de presión no permanente. En ellos el agente extintor puede ser líquido o pulverulento y están sometidos a la presión atmosférica. El agente impulsor suele ser un gas inerte tal como el nitrógeno o el anhídrido carbónico, que va contenido presurizado en un botellín instalado dentro o fuera del extintor.

En la Figura 66 se presenta este tipo de extintor con la denominación de sus partes principales.

Figura N. 67

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Tubo de salida del agente extintor | 4. Cámara de gases |
| 2. Botellín de agente impulsor. | 5. Agente extintor |
| 3. Tubo de salida del agente impulsor | 6. Válvula de seguridad |
| | 7. Boquilla con palanca de accionamiento |
| | 8. Cuerpo del extintor |

Fuente: www.NTP536extintoresportatiles_utilizacion.pdf.html, "Extintor de Incendios de Presión no Permanente", Noviembre del 2012

Para el accionamiento del extintor se comienza por quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla, desbloqueándose así la palanca que al apretarla hacia la maneta fija abre la salida del agente impulsor del botellín 2 que a través del tubo 3 se aloja en la cámara 4. Posteriormente si se empuña la boquilla de la manguera 7 y se acciona su palanca el agente impulsor que estaba presionando desde su cámara al agente extintor, obligará a éste a pasar por el tubo 1 y salir por la boquilla de la manguera.

4.4.4.1 SELECCIÓN DE UN EXTINTOR PORTÁTIL

En principio se debería tener en cuenta para qué clase de fuego se quiere el extintor. Para ello se considerará lo expuesto en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios (ver tabla).



Cuadro N. 73

AGENTE EXTINTOR	CLASE DE FUEGO			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	OOO (2)	O		
Agua a chorro	OO (2)			
Polvo BC (convencional)		OOO	OO	
Polvo ABC (polivalente)	OO	OO	OO	OO
Polvo específico metales				OO
Espuma física	OO (2)	OO		
Anhídrido carbónico	O (1)	O		
Hidrocarburos halogenados	O (1)	OO		

Siendo: OOO Muy adecuado / OO Adecuado / O Aceptable

Fuente: www.NTP536extintoresportatiles_utilizacion.pdf.html, "Tipo de Extintores", Noviembre del 2012

4.4.4.2 NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTÁTIL

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

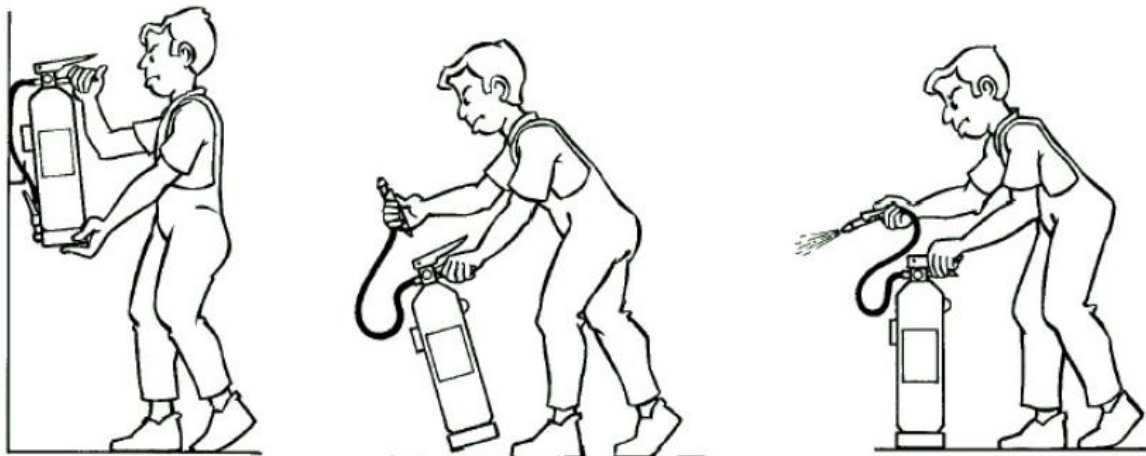
En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de

mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso. Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso.

Figura N. 68



1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.













4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

Fuente: www.NTP536extintoresportatiles_utilizacion.pdf.html, "Uso de Extintores", Noviembre del 2012

4.4.4.3 SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD EN LAS DIFERENTES SECCIONES DE LA EMPRESA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EMAPAT-EP.

















Se ha considerado la simbología correspondiente a los factores de riesgos existentes en las diferentes secciones de la Empresa EMAPAT-EP.

Cuadro N. 74

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Externa) Sección: Área de Captación		ZONA A
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	FÍSICO	Exposición a temperaturas ambientales extremas (frio)
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzo Fatiga física
	GENERAL	Herramientas en mal estado Atrapamiento por o entre objetos Falta de señalización
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		

















Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 75

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Laboratorio		ZONA B
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Ubicación de las máquinas Falta de limpieza y orden Falta de señalización
	QUÍMICO	Proyección de fragmentos o partículas
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzos Fatiga postular
	FÍSICO	Exposición al ruido
	FÍSICO QUÍMICO	Incendios
	ELÉCTRICO	Riesgos eléctricos
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN, INFORMACIÓN
 EXTINTOR	Extintor de Incendios Portatil Propuesto	 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO  PROHIBIDO FUMAR

















Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 76

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Planta de tratamiento		ZONA C
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Caida de objetos en manipulación Ventilación Ubicación de las máquinas Falta de limpieza y orden Falta de señalización
	QUÍMICO	Proyección de fragmentos o partículas
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzos Fatiga postular Fatiga física.
	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	Caidas de personas a distinto nivel
	FÍSICO QUÍMICO	Incendios
	ELÉCTRICO	Riesgos eléctricos
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN, INFORMACIÓN
 <p>EXTINTOR</p> <p>Extintor de Incendios Portatil Propuesto</p>		 <p>PROHIBIDO ENCENDER FUEGO</p>  <p>PROHIBIDO FUMAR</p>













Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 77

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Planta de tratamiento (Floculadores)		ZONA D
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Escaleras y pasamanos inadecuados Falta de limpieza y orden Falta de señalización
	QUÍMICO	Proyección de fragmentos o partículas
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzos Fatiga postular Fatiga física
	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	Caida de personas a distinto nivel
	ELÉCTRICO	Falta de iluminación (artificial)
	FÍSICO QUÍMICO	Incendios
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN, INFORMACIÓN
 EXTINTOR Extintor de Incendios Portatil Propuesto		 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO  PROHIBIDO FUMAR












Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 78

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Piscinas Sedimentadoras		ZONA E
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Falta de Pasamanos Falta de señalización
	QUÍMICO	Proyección de fragmentos o partículas
	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	Caidas de personas a distinto nivel
	ERGONÓMICO	Fatiga postular Fatiga física.
	ELÉCTRICO	Iluminación Artificial defectuosa
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		

















Fuente: EMAPAT-EP, "Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor

Cuadro N. 79

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Filtros		ZONA F
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Escaleras y pasamanos deficientes Falta de limpieza y orden Falta de señalización
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzos Fatiga postular
	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	Caidas de personas a distinto nivel
	ELÉCTRICO	Falta de iluminación artificial
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADO		
      		

Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:**
Autor













Cuadro N. 80

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Área de Cloración		ZONA G
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Ventilación Ubicación de la máquina (ruidosa) Falta de limpieza y orden Falta de señalización
	QUÍMICO	Proyección de fragmentos o partículas
	FÍSICO	Exposición al ruido
	ERGONÓMICO	Sobreesfuerzos Fatiga postular Fatiga física.
	CAIDAS AL MISMO NIVEL	Caida de personas al mismo nivel
	FÍSICO QUÍMICO	Incendios
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		SEÑALIZACIÓN DE PROHIBICIÓN, INFORMACIÓN
 EXTINTOR	Extintor de Incendios Portatil Propuesto	 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO  PROHIBIDO FUMAR

Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor



Cuadro N. 81

SIMBOLOGÍA Y FACTORES DE RIESGO		
Localización: Planta (Área Interna) Sección: Reserva de Agua Tratada		ZONA H
SIMBOLOGÍA NORMA INEN 439:84	FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
	GENERAL	Pasamanos y plataformas inadecuadas Falta de señalización
	ERGONÓMICO	Fatiga postular
	CAIDAS AL MISMO NIVEL	Caída de personas al mismo nivel
	CAIDAS A DISTINTO NIVEL	Caída de personas a distinto nivel
	ELÉCTRICO	Falta de iluminación artificial
EQUIPOS DE PROTECCIÓN RECOMENDADOS		
      		

Fuente: EMAPAT-EP, “Simbología y Factores de riesgo en la Empresa EMAPAT-EP, **Realizado por:** Autor



CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Cabe destacar que la elaboración de esta tesis ha aportado al aprendizaje personal, ya que mediante la misma se pudo conocer tanto el proceso de potabilización del agua cruda, así como también los distintos trabajos que se realizan en el área de alcantarillado, además contribuyo a la aplicación y reforzamiento de los conceptos vinculados a la carrera profesional.

La seguridad evalúa los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores debido a los errores provocados por los mismos, por lo que debe disminuir la consecuencia de los errores y riesgos, debiendo basarse en el derecho de las personas a equivocarse.

Una vez finalizado el presente estudio dentro de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP y después de alcanzar los objetivos planteados, puedo concluir con:

- En la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP es necesario la implementación de un departamento de seguridad.
- El personal de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP, se encuentra expuesto un gran número de factores de riesgos en distintas secciones, por lo que las medidas de control deberían ser tomadas en cuenta por la Administración.
- Debido a que no se tiene un Departamento de Seguridad, el Gerente hacía lo posible para solventar varias necesidades; sin embargo La Seguridad e Higiene Laboral no se considera como un factor relevante dentro de la



empresa, por lo que tampoco se subministra el Equipo de Protección Personal suficiente para todos los trabajadores.

- Los trabajadores aplican normas básicas de prevención y control de riesgos, no han tenido registrado ningún tipo de accidente relevante; sin embargo, es fundamental capacitar al personal en este aspecto, para que se encuentre preparado en riesgos futuros.

Los objetivos planteados para el presente estudio han sido cumplidos, de ahí que queda a criterio y consideración de la Directiva de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP aplicarlos de manera inmediata y efectiva.

5.2 RECOMENDACIONES

Una vez realizado el análisis respectivo en las diferentes secciones o áreas de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP, se ha establecido las siguientes recomendaciones para el control y prevención de riesgos, que beneficiarán a los trabajadores de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP.

- ❖ Implementar un Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, para velar por la seguridad de todos los trabajadores de la empresa, y de no ser posible su conformación; se recomienda por lo menos, la creación de un Comité de Seguridad.
- ❖ Se debe integrar la prevención de riesgos no sólo en las actividades productivas de la empresa, sino también en todos los niveles jerárquicos.
- ❖ Crear una cultura de Seguridad Laboral entre todos los miembros de la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado EMAPAT-EP, planificando planes de prevención, integrando en estos la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones laborales y el ambiente del trabajo.
- ❖ Si se crea un Reglamento de Seguridad y Salud dentro de la empresa, no descuidar la renovación del mismo.



- ❖ Poner en práctica las pautas establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de la empresa, a fin de crear responsabilidad y obligación en la prevención de riesgos, y así cumplir con lo estipulado.
- ❖ Brindar el equipo de Protección Personal adecuado para todos los trabajadores de la empresa con el fin de evitar posibles accidentes y lesiones.
- ❖ Poner en práctica las medidas de prevención propuestas del presente texto con el objeto de reducir el grado de riesgos existentes en las diferentes áreas de la empresa.
- ❖ Colocación de señalización y equipos de extinción en las zonas propuestas con el fin de prevenir posibles riesgos.
- ❖ Capacitar al personal en materia de accidentes, incendios, equipos de extinción, riesgos posibles y demás, con el objetivo de que cualquier trabajador pueda reaccionar de manera adecuada y eficaz ante cualquier eventualidad.
- ❖ Realizar un archivo con las hojas de seguridad de las sustancias, que pueda ser consultado por todo el personal.
- ❖ Etiquetar según la Norma INEN 2266 todos los recipientes que contengan dichas sustancias, y disponerlos adecuadamente en la bodega de subministro y materiales.
- ❖ Se sugiere una capacitación continua en el manejo de sustancias peligrosas, herramientas y aparatos mecánicos, para que pongan en práctica los conocimientos adquiridos.

Se cree de vital importancia el cumplimiento de las medidas de prevención tanto por parte de la Administración de la empresa, como por los Trabajadores que aquí laboran, de esta manera no se afectaría a la propia seguridad y Salud del Trabajador.

Cabe recalcar que el éxito de la seguridad no está en la labor de los directivos o alta Administración sino en la cooperación de cada uno de los trabajadores de la empresa, y de esta manera contribuir a que la cultura de prevención se instaure en el



personal y las actividades realizadas por los mismos, y así cambiar la forma de pensar, trabajar con seguridad, esto por el bien de la sociedad.

LA SEGURIDAD LO HACEMOS TODOS.



CAPÍTULO VI

6 BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.

LIBROS Y TEXTOS DE CONSULTA

Cortes Díaz José María, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Editorial Tebar, Madrid-España, 2001

DIRECTORIO DE EMAPAT-EP. Manual de la Estructuración Detallada de la Empresa EMAPAT-EP. Tambo, 2005

GOMEZ Etxebarria, Manual para la Formación en Prevención de Riesgos Laborales, Edita: Ecoiuris, Barcelona-España, 2006

MONDELO Pedro y OTROS, Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo. Mutua Universidad, Ediciones UPC. Barcelona-España, 2000

MOYA Murillo Fausto, Sistema de la Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo del IESS, Editorial Diseños y Sistemas, Quito-Ecuador 2007

Manual de Prevención de Incendios del Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cuenca-Ecuador, 2008

REVISTAS Y/O FOLLETOS

Norma INEN 439. Señales y Símbolos de Seguridad, Publicado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización conjuntamente con el IESS, Quito-Ecuador,

VIVAR Crespo Efraín. Curso de Seguridad Industrial, Universidad de Cuenca. Facultad de CCQQ. Escuela de Ingeniería Industrial. Cap. I y Cap. II.



LINKS

Equipos de Protección Personal:

<<http://www.monografias.com/trabajo6/propex/propex.shtml?mosearch#tipo>>

Evaluación de Riesgos Laborales:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Salud_laboral#Riesgo_laboral>

Evaluación de Riesgos: Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos:

<http://www.expo_como_identificar_peligros/pdf.html>

Gestión de Riesgos: Metodología Australiano/Neozelandés

<<http://www.monografias.com/trabajos73/gestion-riesgos/gestion-riesgos3.shtml>>

http://web.jet.es/amozarrain/Niveles_Riesgo.pdf

http://2.bp.blogspot.com/_jrQAaH02grU/MubaaQctVdw/s1600/DibujoGWR.jpg

http://www.camaramadrid.es/Fepma_Web/Prevencion/Riesgos/Niveles_de_riesgos.pdf

<http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml#ilumin>

http://es.wikipedia.org/wiki/Riesgo_qu%C3%ADmico#Factores

<http://www.servindustria.com.co/publicaciones/9.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Alcantarillado>

<http://www.somajasa.es/documentos/control%20e%20inspeccion%20de%20redes%20de%20saneamiento%20urbanas%20-%20baeza%20abril%202011.pdf>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=1358>



Riesgos respiratorios en agricultura y medidas de protección personal:

<http://www.agroinformacion.com/img/upload/Noticias/3M/8822.jpg&imgrefurl>

Seguridad Industrial:

[<http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml>](http://www.monografias.com/trabajos11/monyac/monyac.shtml)

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_123.pdf

www.prevaliacgp.com/docs/MtoRedesB.pdf

REFERENCIAS

Diseño de Portada

Lic. Darwin Paredes

Diagramación:

Sr. Pablo Verdugo